平成26年4月21日発行（毎月1回20日発行第763号）ISSN0558－4809

一般社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

Apr 2014
4

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
視線は未来へ。産業機械

No.763 Apr

Contents

特集：「プラスチック機械」

企業の枠を超えて部会を代表する４人が語る

プラスチック機械業界が将来に向けてどのような役割を担うことができるか考える

尖閣問題、欧州経済危機、激しい円高などにより、厳しい状況にあったプラスチック機械業界。しかし、現在は2012年以前の状況に戻りつつある。プラスチック機械業界の更なる発展のために進むべき道はどこなのか、八木正幸部会長（東芝機械株式会社）、清水信明副部会長（株式会社 日本製鋼所）、平岡和夫副部会長（住友重機械工業株式会社）、馬本誠司氏（株式会社 日本製鋼所）の４人に語ってもらった。

それではまず最初に、八木部会長から2013年におけるプラスチック機械業界の概況について解説をお願いします。

八木　「我々プラスチック機械業界は、ここ数年は激しい円高に代表される、六重苦という厳しい状況にさらされてきました。その一方で昨年の政権交代に伴い、それまでの円高が是正されるなど、業界を下支えする経済環境について好転の兆しが見えたという意味では良い方向へと流れが変わった年だったと言っていいでしょう。とはいえ、それまでの円高の期間が長かったことから、我々にとって重要な顧客であった自動車メーカや家電メーカの海外シフトが大幅に加速したこともあり、国内市場については経済の改善に伴う恩恵はそれほどなかったように思います。もちろん、年度後半には明るい兆しが見えてきたものの、プラスチック関連業界を見ると、原材料費の高騰が続いており、それを商品の末端価格に反映させることが難しく、非常に厳しい舵取りを強いられているというのが現在の状況です。」

清水副部会長から見たプラスチック機械業界はどのような状況だったのでしょうか？

清水　「我々の場合ですと、プラスチック機械関連の中でも原料を含め上流から下流まで事業を展開していることもあり、それに関することをお話させていただきますと、2012年の尖閣問題と欧州経済危機の影響が最も大き

かったと考えています。この出来事を踏まえた上で2013年を迎え、我々としては何らかの改善がなされると期待していました。最終的にはそれなりの受注環境が戻ってきているというのが現状です。具体的にはプラスチック製品の原料であるペレット関連は2012年に大幅に落ち込み、それを2013年で持ち直すことができたことに加え、2011年のレベルも上回っていることから、今後のプラスチック製品の生産については、比較的良い方向へと向かっていることは間違いありません。」

平岡様のご意見はいかがでしょうか？

平岡 「基本的には八木部会長と清水副部会長がお話されたことと同じで、やはり2012年の尖閣問題がかなり厳しい状況への引き金になったこともあり、その後の改善傾向時もシビアな目で見てきました。全般的には現在の経済状況に見合った需要が回復してきていることは間違いないと思います。ただし、我々が多く手がけているIT及びOA関連業種についても、我が国の企業が世界を席巻するような商品が少なくなってきていることもあり、そういったお客様の革新的なニーズに基づいた生産設備を、競争力を高め合いながら生み出しにくくなっていると思います。企業基盤も台湾から中国、韓国といった具合に、わずか１年で目まぐるしく変わっていることから、我々としてはそれを見極め、しっかりついていかなければならないということを再確認した年でもありました。」

馬本様はいかがでしょうか？

馬本 「皆様のお話に水を差すわけではありませんが、私どもの立場ですと現状の上昇傾向は4月からの消費税増税を前にした駆け込み需要があるのではないかと分析しています。その他、補助金政策への対応等もあると思います。それらがなくなった４月以降どうなるのか？ということについては慎重に見守る必要があると思います。また、円安になったことで本来製品として高評価を得ていた日本製品の競争力は大幅に高まったはずですが、現実はそれほど需要が伸びているわけではないのが不思議なところです。」

アベノミクスに伴い、円高も是正されたのにも拘わらず、海外市場においてかつての勢いが見られないということは、我が国の製造業が弱体化しているということなのでしょうか？

八木 「例えばですが、三本の矢の中で最後の成長戦略に目を向けると、TPPやFTA等が問題となってきています。即ち一口に海外市場における競争と言っても、その環境が必ずしも同一ではないということです。もうひとつは、海外市場と言っても我々の顧客はどうしても日系企業が主となっていることもあり、そこでは同レベルの製品競争力を持つ日本企業同士で限られた枠を争っているという現実があると思います。ここで欧米企業に対して積極的に売り込みをかけるといった攻めの戦略も重要だとは思うのですが、欧米企業がシステム全体を含めたトータルマネジメントを要求してくるのに対して、我々はそれに的確に応えることができていないという問題があります。」

八木 正幸 Masayuki Yagi

東芝機械株式会社 取締役執行役員
先進機械ユニット長 兼 技術・品質本部長

素材の製造から成形までできる企業が
揃っている我が国ならではの提案ができるはず

清水 信明 Nobuaki Shimizu

株式会社 日本製鋼所
取締役 常務執行役員

人類が生存するためには、プラスチック機械業界が果たす役割は重要である

清水 「これについては、日本と特に欧州のメーカとのスタート位置の違いがあるのではないかと思います。日本企業の場合、どのような製造機械を購入するにせよ単品でというのが基本でした。それは現在も基本的には変わりありません。その後、導入した機械を自社の要求仕様に合わせてセットアップするのは全て自前で行うというのが日本企業のスタイルでした。対して欧州企業の場合は、先ほど八木部会長がお話された通り、トータルでのシステム構築を要求する場合がほとんどです。例えば、原料製造から最終製品まで全て面倒を見てほしいと言われた場合、それに応えることができる体制を構築してこなかったという意味では、我々が欧州のライバル企業に対して内包している弱点のひとつであることは間違いありません。」

今後はそうした部分をより強化し、ライバルに対峙していかなければならないということでしょうか？

馬本 「実は昭和50年代以前の日本には、そうしたトータルでのマネジメントに長けたエンジニアがいたという話を耳にしたことがあります。ところがある時期からそうした要求がされなくなったことで、人材に空白が生じてしまったということはあると思います。そうした状況下で、再び欧州勢からフルパッケージでの要求がされることになりました。もちろん日本メーカも提案を行う上でのノウハウは蓄積していますが、スタート時点、そして空白期間が災いして今のところ遅れを取らざるを得ないということだと思います。」

平岡 「欧州勢の特徴としては、やはり規格化に長けて

平岡 和夫 Kazuo Hiraoka

住友重機械工業株式会社
プラスチック機械事業部 事業部長

企業単体ではなく、グローバルに日系企業としての競争の軸を

いるということが挙げられると思います。先方の要求に合わせてあるスペックを決め、それを効率良く組み合わせてシステムを構築するというやり方です。それに対して我が国の場合は、相手方の要求スペックに対してワンオフで応えるというスタイルがほとんどでした。もちろん先方の満足度という意味ではワンオフの方が良いのは間違いないのですが、逆にそれがシステム化という意味ではマイナスに作用してしまったということなのかもしれません。」

そうした種々の問題を踏まえた上で、今後はどういった方向へと業界の舵を取っていくことが重要だとお考えでしょうか？

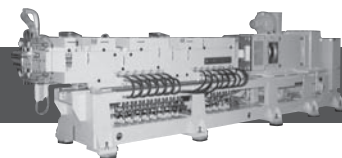
八木「２つの方向性があると思います。１つは、何と言っても最終的な製品を通じて新たなイノベーションを起こすということです。即ち、日本製品ならではの高品質かつ高付加価値の製品を送り出すということです。もう１つは、我々プラスチック機械業界に対してお客様が求めているのは､かつては高性能の良い製造機械でした。しかし、それがここに来て良いシステムへと変わりつつあるという事実をしっかりと認識し、例えば１社での対応が難しければ、それぞれの技術に長けた数社が協力して競争力に優れたシステムを開発することを重視していかなければならないということです。」

清水「更に、もう数歩先の未来を見据えた上での大きな話になりますが、水、食料、エネルギーという人類が生存する上で重要なものに関連するものに、我々の業界がどのように貢献できるかということが重要になってくるものと考えています。もちろん、プラスチック機械で水や食料やエネルギーを直接作ることはできません。それでも水の浄化設備に関連するシステムにおいて、我々の業界が果たすべき役割は大きいことは言うまでもなく、食料は直接生産することはできなくても、生産された食品を長期保存するためのパッケージはプラスチック製品が担うべきものだと考えます。我が国の未来の人口は減少するはずですが、全世界的には今後も増加していくことを思うと、そうした人類生存のポイントとなるべき分野において、プラスチック機械業界が果たすべき役割は極めて重要であり、そうでなければならないと思います。」

八木「何と言っても人類が生存し続けるには、持続可能な社会を高いレベルに持っていくことが重要になります。そうした分野については、自前のエネルギーに乏しく、食料の完全自給も難しい我が国がリーダーシップを取っていくことが何よりも重要であると考えています。そうしたことを思うと、より良い環境を未来にわたって維持することこそが日本、ひいては世界が生存を図る上での極めて重要なポイントであり、しっかりとした技術とノウハウを育てていくことがポイントになると思います。その上で、我々プラスチック機械業界がどのような役割を果たすことができるか、素材の製造から最終製品の成形まで全てをこなすことができる企業が揃っている我が国こそが、未来へ向けての有効な提案を行うことができると信じています。」

馬本 誠司 Seiji Umamoto

株式会社 日本製鋼所 産業機械事業部
樹脂加工機械販売部 部長

トータルでマネジメントができる
エンジニアの育成が必要である

押出成形機及び装置の紹介

株式会社 池貝
プラスチックセンター
久家　立也

1．はじめに

当社の押出機製造は、日本プラスチック黎明期より行われ、数多くの機械を納入している。また、製造した押出機及び装置は、図１で示すように２軸押出機を主とした混練・造粒分野から単軸押出機の成形分野、その他、専用機・特殊機等、幅広い分野で使用されている。そこで本稿では、各機械の機能・用途を紹介したい。

2．押出機関係

⑴　単軸押出機

押出成形における単軸押出機の用途は広く、仕様もユーザのニーズに適したものを提供している。主な成形分野としては、異型成形、パイプ成形、シート・フィルム成形、電線被覆成形等があり、多層・多色成形の場合は複数台の押出機を組み合わせる。成形において、単軸押出機として求められることは、

①押出安定性、寸法安定性
②高い可塑化能力、低温成形に対応できること
③高押出量
④高負荷・高圧力に対応できること
等がある。

そのため当社では、豊富なスクリュ形状、堅牢な減速機による高負荷・高圧力対応、シリンダ・スクリュの耐摩耗・耐腐食、高温度成形等あらゆるニーズに応えることができる。

①　FSシリーズ
・スクリュ口径：φ30～90mm、L/D＝25～32
・広範囲な押出成形用途に使用されている。
・これまでの納入台数は数千台に及び、稼働期間20～30年のものが数多くある。
・機械のスペース（特に横幅）を小さくすることを設計時に考慮し、その結果、ライン設置スペースをコンパクトにできる。

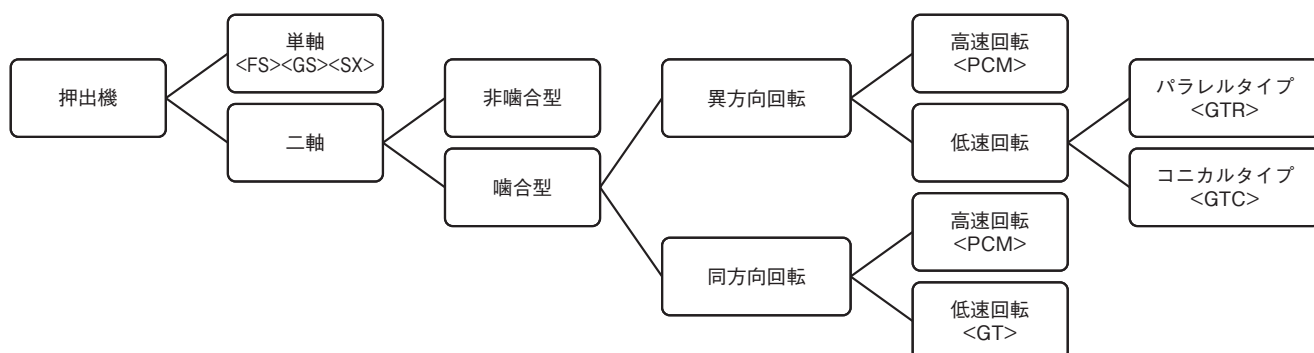



図１　押出機の種類

② GSシリーズ

・スクリュ口径：φ65～200mm、L/D＝25～34

・ギヤボックスには１ランク上のスラストベアリングを採用し、高負荷・高スラスト運転に対応可能である。

・これにより、フィラー高充填材・低温成形等負荷が高い材料でも安定した成形ができる。

③ SXシリーズ

・スクリュ径：φ50～125mm、L/D＝30

・SX型押出機の特徴として、

ⅰ）フィード部に材料の喰いこみ・搬送を良くするために、シリンダに溝を設けている。

ⅱ）シリンダ途中に溶融・混練を良くするための溝を設けている。

ⅲ）スクリュ形状は、シリンダに合わせたスライスミキシング形状とした。

・これにより、低温成形、高混練、未溶融物の解消に大きな効果をもたらす。

・オレフィン系樹脂、PPO等を使用したフィルム、シート、パイプ成形に大きな威力を発揮し、通常同径の単軸押出機の約２倍の能力を有する。

④ VSシリーズ

・スクリュ口径：φ25～50mm、L/D＝22～25

・多層・多色成形のサブ押出機として使用する。

・シリンダは、上下昇降（電動式）、前後移動（手動ネジ式）、旋回が可能で、金型への取り付け・取り外しを容易にできる。

⑤ コンビシリーズ

・２色成形において、上記VS押出機をメイン押出機にマウントさせたもので、これによりラインを省スペースにできる。

・メイン押出機とサブ押出機の組み合わせは、押出能力、押出量比で選定する。

⑵ ２軸押出機

当社における２軸押出機は下記の種類がある。

・深溝、低速スクリュ同方向回転２軸押出機…GTシリーズ

・深溝、低速スクリュ異方向回転２軸押出機…GTRシリーズ

・コニカル（テーパ型）２軸押出機…GTCシリーズ

・高速スクリュ回転２軸押出機…PCMシリーズ

２軸押出機は、混練性の良さから各分野でのコンパウンド等に使用されており、用途・材料に合わせ最適な機種を選定する。

① GTシリーズ

・スクリュ口径：φ65～135mm、L/D＝17.2、22

・深溝、同方向スクリュ回転、低速回転（最大60rpm）という特徴から、低温成形に適している。

・樹脂温度を低く抑えられるという特徴から、特にPVCのコンパウンドで威力を発揮する。

・用途としては、主としてコンパウンドだが、その他に成形分野（シート、ラミネート関係）でも数多く使用されている。

② GTRシリーズ

・スクリュ口径：φ65～135mm、L/D＝22

・GTシリーズが同方向スクリュ回転に対し、GTRシリーズは異方向スクリュ回転式である。

・異方向スクリュ回転という特徴から、発熱により劣化しやすい材料のコンパウンド・成形に適している。

③ GTCシリーズ

・先端スクリュ径：φ45、65、85mm

・スクリュがテーパ状となっており、高トルク・高圧力が必要な用途に有効である。

・特にPVCでは高押出が可能である。

④ PCMシリーズ

・スクリュ口径：φ30～135mm、L/D＝17～60

・高速同方向２軸押出機

・用途・分野は特に広く、フィラー添加のコンパウンドを始め、ポリマーアロイ、食品、トナー、化学反応等、多岐にわたる。

・標準シリーズの他、高トルクシリーズも充実している。

・最近のニーズとしてスーパーエンプラの高温度成形（380℃程度）、長繊維コンパウンド、カーボンコンパウンド（導電性）等があり、当社テスト機にて試作を行い、仕様を確立できる。

・耐摩耗、耐腐食金属のシリンダ、スクリュを用意している。

⑶　**タンデム式押出機**

第１段押出機と第２段押出機から構成されている。組み合わせは、単軸押出機＋単軸押出機、２軸押出機＋単軸押出機、２軸押出機＋２軸押出機があり、最近では２軸押出機＋単軸押出機の組み合わせが多い。

・第１段目を２軸押出機（主にPCMシリーズ）、第２段目を単軸押出機では各々の良い面を組み合わせており、第１段目では高混練・高喰込み・脱気を第２段目では低温押出を可能としている。

・PVCの高吐出・木粉コンパウンドの高吐出・ガス発泡成形では特に効果的である。

３．成形装置、造粒装置関係

⑴　**シート・フィルム成形**

当社ではシート・フィルム成形の金型Ｔダイや、押出後の成形装置としてシート装置、フィルム装置（写真１参照）、ラミネート装置も製造している。

①　Ｔダイ

・お客様からの条件（リップ幅・厚み・押出量・粘度等）を計算プログラムに入力し、最適な流面構造を設計している。

・近年では、エンプラ関係の樹脂も多く、より高機能なフィルム成形の需要が多くなってきている。

・製造には、Ｔダイ加工機、バフ仕上げ加工機（写真２参照）を使用し（最終磨きは人手）、加工後の検査では３次元測定機で検査を行う。

・その他、リップ幅可変装置（ディッケル）、リップ厚み調整のヒートボルト式、フッ素対応耐腐食金属等のオプションを揃えている。

②　多層フィルム、シート

・多層フィルム・シート成形として、マルチマニホールド式、フィードブロック式を用意し、厚み・精度等の仕様から選定する。

③　ラミネート装置

・基材へのラミネートも構成により最適なラインを設計・製作を行い、接着強度の確認も当社テストセンターで行うことが可能である。

⑵　**チューブ・パイプ成形**

外径数ミリのチューブから大口径パイプ（写真３参照）、使用樹脂により押出機、成形方法が異なる。また、

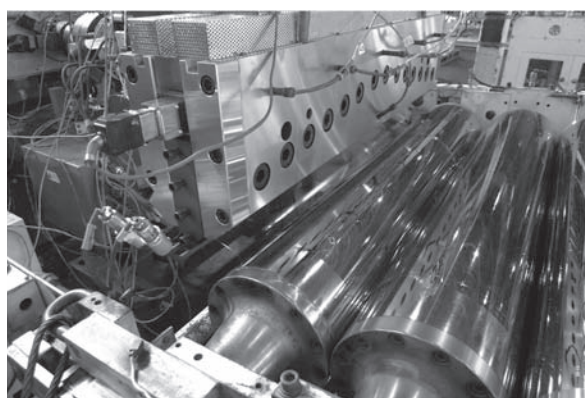



写真１　フィルム成形

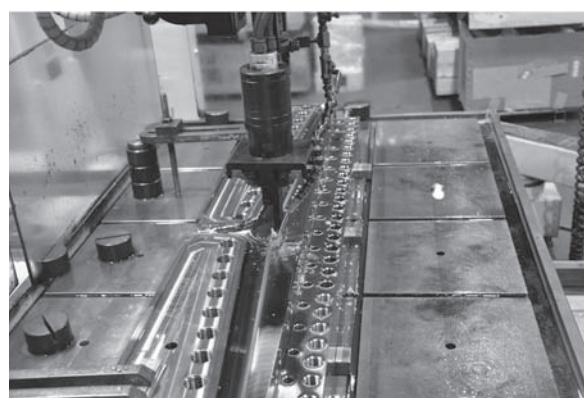



写真２　バフ仕上げ加工機

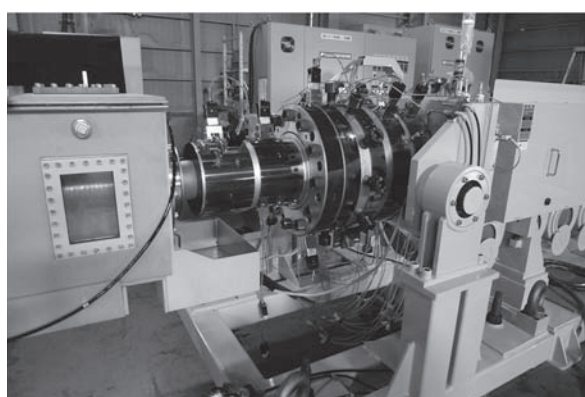



写真３　パイプ成形

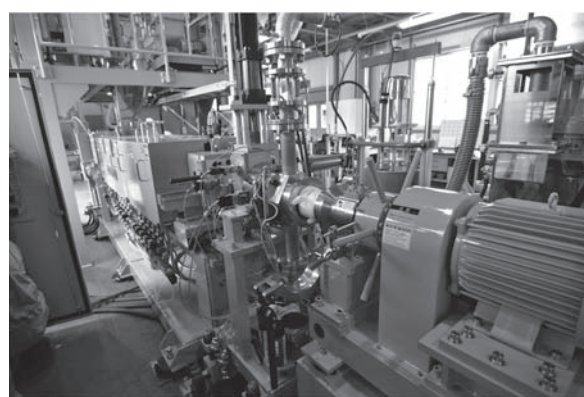



写真４　水中カットペレタイザ装置

最終製品が巻物にするか、定尺カット式にするかによってもラインの構成が異なる。

① チューブ・パイプ成形用ダイス

製品のサイズからダイス出口の寸法を決めるが、その時、引き落としを行う場合は引き落とし率を決めなくてはいけない。一般的に、粘度の低い材料は引き落とし率を大きく、粘度の高い材料は小さくする。

押出機の選定、ダイス内冷却等を考慮し、極力ダイスから均一に押し出す必要がある。また、ダイスのスパイラルマーク、スパイダーマーク等がパイプ製品に現れない工夫も必要となる。

② サイジングフォーマ

小径チューブではサイジングを使用しない場合もある。

使用する場合は、真空方式にするか、内圧方式にするかの判断を行い、最適な設計をする。サイジングフォーマは、材料のすべりを良くし、円周上均一なように気を付ける必要がある。

③ 水槽

真空水槽にする場合は、真空度の安定性が重要である。また、樹脂及び生産量によっては冷却能力が大きく必要なこともあり、このような場合はチラーユニットを使用する。

⑶ 造粒装置

押出機で混練した後の造粒装置は、材料の種類・性質・条件等を踏まえて選定する必要がある。

造粒装置として、ストランドカットペレタイザ、ホットカットペレタイザ、水中カットペレタイザ、ミストカットペレタイザ等があり、当社では材料に適した仕様にて提供させていただいている。

① ストランドカットペレタイザ装置

ストランドカットペレタイザは多数のダイノズルから押し出されたストランド状の材料を、水槽にて冷却し、カッティングしてペレット化する一般的な装置である。

ノズルは、横１列または２列タイプや円周配置タイプ、下出しタイプ等がある。

② ホットカットペレタイザ装置

ダイスノズルから出た材料を、直後にカッティングさせるもので、その後、冷却してペレット化する装置である。

冷却には、主としてエアを使用するので水分を嫌う材料に適している。

PVC、プラマグ、木粉入りペレットの製造に広く使用されている。また、ダイスも各材料の特性に合わせた構造をしている。

③ 水中カットペレタイザ装置

ダイスノズルから出た材料を水中内でカッティングし、その後、水により搬送・冷却、脱水を行い、ペレット化する装置である（写真４参照）。

このような構造から粘着性のある材料、MFRの大きい材料等に適している。

循環する水の温度は、材料の特性に合わせて調整をする。

また、ペレタイザ手前に切替えバルブ（ダイバーバルブ）を設け、ペレタイザ起動時、自動立ち上げを行う。

④ ミストカットペレタイザ

横１列ノズルから出た材料を、すぐロータリーカッターにて造粒する。スーパーエンプラ等高温の材料に適している。

４．おわりに

簡単ではあるが当社各機械を紹介させていただいた。今後更にプラスチックの高機能化が進んでいく中で、混練分散装置、成形装置として押出機はより高度な技術が要求されていくと考えられる。このような要求に応え幅広い分野で押出機を利用していただけるよう、当社では更に研究開発を行い、技術の発展と確立に努めたい所存である。

全電動導光板専用射出成形機の技術開発

住友重機械工業株式会社
プラスチック機械事業部
技術部　R&D チーム
山下　幸貴

住友重機械工業株式会社
プラスチック機械事業部
技術部　R&D チーム
松竹　由賢

1．はじめに

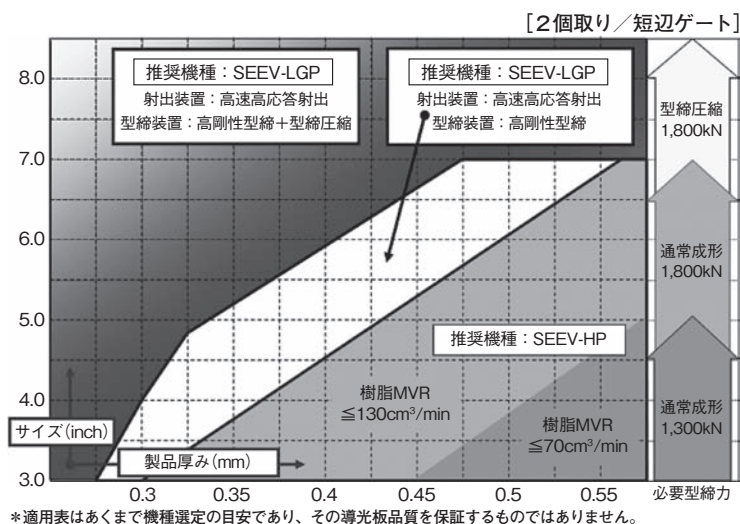
情報化社会の中、スマートフォンやタブレットPC等のIT機器の普及が急激に進んでいる。これらIT機器においては、常に携帯し持ち歩き、大量の情報を取得するという観点から薄型化及び画面の大型化への要求が高まっている。図１は、これら機器のバックライトユニットの構成部品である導光板のサイズと製品厚み、推奨される射出成型機を示したものである。従来、導光板の成形には全電動射出成型機SEEV-HPシリーズが採用されてきたが、進化する市場要求に応えるために、高応答射出装置を搭載し、圧縮成形向けの専用オプションを搭載可能な全電動導光板専用射出成形機SEEV-LGPの開発を行った。

本稿は、高応答・高精度なDD（ダイレクトドライブ以下、DD）機構を特長とするSEEV-LGPについて紹介する。

2．特徴

⑴　導光板成形

射出成形機は型締装置と射出装置が同期しながら動作し、型締側で型閉→型締→冷却→型開→取出、射出

図１　導光板サイズと仕様選択

側で溶融計量→射出充填→保圧の工程を行いながらプラスチック製品を成形する。導光板成形では溶融樹脂を、金型内で固化する前に薄広のキャビティに充填させる必要がある。そのためには、樹脂を瞬時に金型内に射出充填できる高速・高応答な射出装置と、射出充填時の反力によるキャビティの変形を低減できる高剛性なプラテンが必要である。また、更なる導光板の薄型化のためには、金型が所定量開いた状態で樹脂を射出し、固化する前に圧縮動作によりキャビティに充填させる圧縮成形が有効である。

本稿では導光板成形の要求に対応したSEEV-LGPの特長について説明する。

⑵ 高応答射出装置

SEEV-LGPの射出応答特性を図２に示す。従来機に対して加減速性能が大幅に向上し、最大射出速度1,000mm/sに対して、10－90％の応答時間で8.7ms（92m/s^2）を実現した。溶融樹脂が固化する前に薄広のキャビティに充填させることが可能になり、導光板サイズの大型及び薄型化に極めて有効である。なお、最大射出圧は392MPa（スクリュ径φ25mm）である。

このような超高応答な射出加速度は、低慣性で高応答なDD構造により実現される。

式⑴はDD構造による射出駆動部のモデルを示したものである。同一軸上に配置され機械的に締結されたDD構造による駆動部は剛体とみなすことができる。

$$a = \frac{L \cdot \eta}{2\pi} \cdot \frac{T_m}{J} \quad \cdots式(1)$$

ここで、aは加速度（m/s^2）、ηは効率、Lはボールネジリード（m）、Tmはモータトルク（Nm）、Jは等価慣性（kg·m^2）である。

本開発ではこの駆動部に対して次の方策を適用することで射出加速度を向上させた。

・機械の等価慣性（J）の低減
・射出用モータトルク（Tm）の向上
・ボールネジリード（L）の向上

⑶ 高剛性プラテン

導光板成形では、樹脂を瞬時に射出充填できる高速・高応答な射出装置が必要であるが、一方、射出充填時の高い圧力によりキャビティが変形して広がると、製品精度に悪影響がある他、バリを発生させる要因にもなる。この問題に対して、導光板成形に特化した専用プラテンを開発して対策した。

図３にプラテン形状と有限要素法による数値計算結果の一例を示す。導光板成形時に発生する圧力をキャビティ内に境界条件として与えて、プラテンの変形量が最適となる形状を求めた。本設計によるプラテンでは、金型中央ゲート部分のバリ発生が低減することが、成形評価で確認されている。

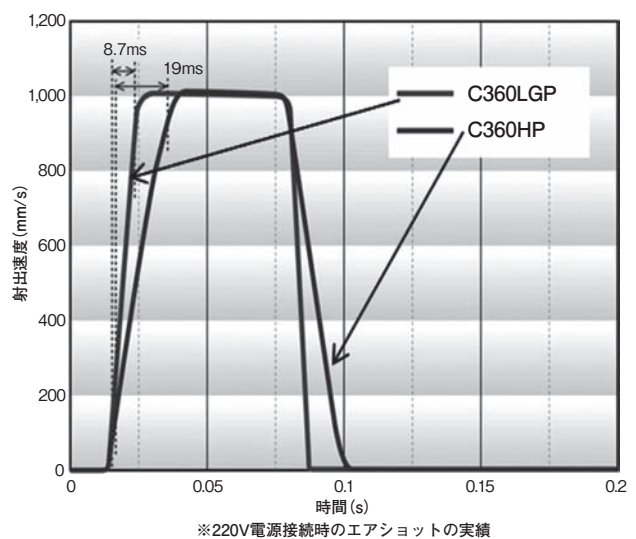



図２　射出応答特性

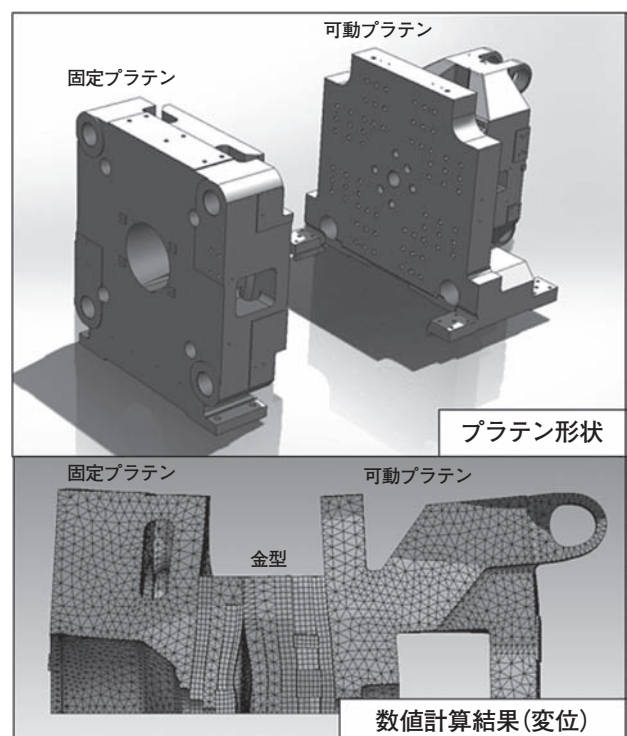



図３　プラテン形状と数値計算結果の一例

⑷　圧縮型締装置

より薄型の導光板成形に有効な成形手法が圧縮成形である（口開け成形とも呼ばれる）。

圧縮成形では、金型が所定量開いた状態で溶融樹脂を射出し、樹脂が固化する前に圧縮動作によりキャビティに充填させる。

図４に圧縮型締のイメージを示す。薄広のキャビティに射出された樹脂が固化する前に圧縮する必要があるので、型締装置には高応答な型締力の昇圧が要求される。当社の型締駆動部は電動のトグルリンク機構を採用しているため、以下の項目を考慮した応答設計を行った。

・型締昇圧時の反力
・設定型締力時のトグル倍率
・トグル倍率変化に伴う等価慣性変動
・モータの応答特性
・各トグル姿勢における機械効率

図５に型締昇圧時の応答設計結果を示す。圧縮オプションを搭載した機械では、高応答な２モードを選択可能である。高応答スタンダードモードは、型締中の負荷を低くし長時間の冷却に適した仕様である。高応答シャープモードは、冷却時間は制約されるが、型締昇圧時間を最も短くすることが可能で、設定型締力1,800kNの10−90%評価で40msを実現可能であることが確認された。

３．おわりに

導光板成形の要求に対応した全電動導光板専用射出成形機を開発した。高応答射出、高剛性プラテンが搭載され、高応答な圧縮型締の選択も可能である。型締力1,800kNのSE180EV-C360LGPが2014（平成26）年１月に販売開始された。表１に従来機（SEEV-HP）と開発機（SEEV-LGP）の主仕様比較を抜粋したものを示す。

開発した導光板専用機の成形評価では、従来機では達成できなかった薄肉導光板の成形に成功し、その効果が確認された。今後も市場のニーズに応じて、機種拡大と更なる性能向上に取り組んでいく計画である。

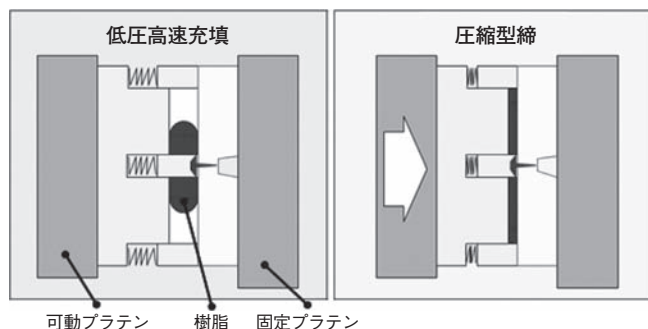



図４　圧縮型締のイメージ

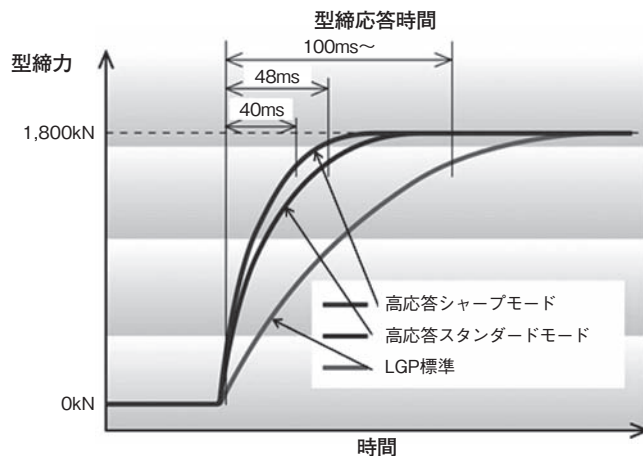



図５　昇圧時の応答設計結果

表１　主仕様比較（抜粋）

	項目	単位	値	
			従来機	開発機
型締装置	最大型締力	kN	1,800	1,800
	型締昇圧時間 ※注１	ms	100〜	40
プラテン	ロケート径	mm	φ100	φ60
	剛性比（従来機１）	−	1	1.2
射出装置	スクリュ径	mm	φ25	φ25
	最大射出圧	MPa	392	392
	最大射出速度	mm/s	1,000	1,000
	射出加速度 ※注２	m/s^2	42	92

※注１ ドライでの設計値
※注２ 220V電源接続値のエアショット実験値

新機種ハイサイクル小型竪型ロータリ式射出成形機

株式会社 ソディック
射出成形機事業部　技術開発部
グループリーダー　岡野　翼

1．はじめに

近年、スマートフォンやモバイル機器等は高機能化・小型化しているため、コネクタ等の小物精密部品の成形には高い技術が要求される。中でも精密インサート成形等の付加価値の高い複合成形工法が顕著に増加している。そのような複合成形工法では主に竪型射出成形機が使用される。

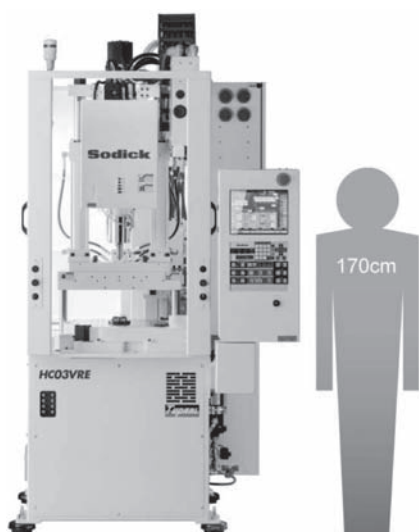
金型の開閉方向が上下に動く竪型射出成形機には大別して、単純に上下に開閉する単動式とロータリテーブルの付いたロータリ式がある。単動式はフープ成形に使用されることが多く、LEDリフレクタの成形で使用実績が多くある。ロータリ式は下型を２面搭載し、射出工程と製品取り出し／インサート工程を交互に行う成形である。

写真1　HC03VRE

高い技術が要求される小物精密部品の成形ニーズに対応し、小型化をリードする成形機として、竪型ロータリ式射出成形機５機種（型締力20～150トン）に加え、ハイサイクル仕様の最大型締力３トン機「HC03VRE」を追加した（写真１参照）。本稿では、HC03VREの特徴と構造、そしてその特徴を活かした成形方法について紹介していく。

2．開発の背景・目的

⑴　背景・目的

金型製造現場では多品種化・短納期化が課題となっており、「量産成形までの金型製作期間」と「成形ライン立ち上げ期間」をいかに短縮できるかが試行錯誤されている。そこで、金型製作期間の短い小さな金型をハイサイクル化し、少数個取り成形でも多数個取り以上の生産性を確保できる「超ハイサイクルの小型ロータリ式」を新たに自社開発することになった。従来の多数個取りの方式から少数個取り成形に置き換わることで、ライフサイクルが短く多品種化する成形部品に、フレキシブルな対応が可能となる。また、短期間で量

産を開始できるので、ヒット商品を手がける確率の向上に貢献できる。

⑵　**サイクル時間目標**

成形サイクル時間について、竪型ロータリ式射出成形機で型締力40トンの「TR40VRE」の実例を挙げると、１サイクルが8.0sec/4cav（2.0sec/cav）という成形がある。これに対して、HC03VREでの目標を、１サイクル2.0sec/2cav（1.0sec/cav）とした。この１サイクル時間2.0secを実現させるために、各工程の所要時間は以下のように考えた。

射出・保圧動作、計量動作、冷却の各工程については、成形条件（成形アイテム）によって決まるので、その他の型閉・型締動作、型開動作、テーブル回転動作をいかに短時間に行うかである。それらを振り分けると、各目標動作時間が型閉・型締動作0.3sec、型開動作0.3sec、テーブル回転動作0.3secとなった。これらの合計動作時間0.9secを実現することがHC03VRE開発のポイントとなった。

３．HC03VREの構造

⑴　**Ｖ－ライン®式について**

HC03VREがターゲットとする成形は、小物（薄肉）精密部品で、射出・可塑化の構造は精密成形に優れる「Ｖ－ライン®式」（以下、®省略）である。

Ｖ－ライン式は、樹脂を融かす可塑化部と、それを金型に射出充填させる射出部が独立した構造で、当社が射出成形機事業を手掛けるまでの、今から約20年前までは、このような方式の構造を持つ機構・射出成形機は「スクリュプリプラサイジング方式／プリプラ式射出成形機」と呼ばれていた。

この「プリプラ式射出成形機」は、射出充填量が正確で、安定した射出成形を実現することはできたが、樹脂の滞留・残留によるコンタミや色替え不良等、当時の技術では改善できなかった課題をいくつか持っていた。

その色替え性やコンタミ等の問題を解決したのが、当社の「Ｖ－ライン式」（図１参照）である。

これまで「新しいプリプラ式 ＝Ｖ－ライン式」として、その主旨や構造についてご理解をいただいてきたが、昨今の日本を始めとした市場での認知度を鑑みて、改めて他社とは異なる構造で性能に優れた、当社の射出可塑化装置のことをＶ－ライン式と呼称し、更に広く認知していただけるように商標登録も行った。

このHC03VREによる成形は、小物精密品の中でも特に微小容量の成形品も想定しているため、これまでは特殊対応としてきたΦ８射出プランジャを標準仕様に加えた。その他、Φ12も設定している。

可塑化スクリュはΦ14で、標準ペレットも安定した可塑化ができるため、微小容量成形でもミニペレット等の配慮は不要である。

⑵　**Ｖ－ライン式の特長**

以下に、Ｖ－ライン式による成形の特長について記す。

Ｖ－ライン式の優位点は、①樹脂溶融状態の安定性、②計量された樹脂密度の安定性、③射出充填量の安定性の３つが挙げられ、いずれも射出成形の要となる。

①　可塑化スクリュは、軸方向に数ミリ移動し、樹脂の流路の確保と射出時の逆流防止をする。インラインスクリュ方式とは異なり、ネジ抜き効果によるスクリュの後退は起こらない。

スクリュが後退しないため、ホッパ口からスクリュ先端までの距離は常に等しく、供給された樹脂は常に同じ距離を移動する。非定常な状態で樹脂を可塑化溶融する射出成形において、スクリュが移動しなければ、 樹脂に加わる圧力や熱履歴は制御しやすくなる。

②　可塑化スクリュのネジ抜き効果による動き、または樹脂を前側に押し出そうとする力が、スクリュを押し下げようとする力になる。しかし数ミリしか動かない可塑化スクリュは、その場から後退できず、いわゆる可塑化時のスクリュ背圧の一部として樹脂に加える力に変わる。

この背圧的な力は可塑化条件によって変化するが、スクリュを後退させようとする力の反力であるため、成形機側のフィードバック制御を必要としなくとも、適切な力かつタイミングで樹脂に加わることになる。

もちろんＶ－ライン式射出可塑化装置では、計量工程での樹脂が射出プランジャを押し下げる抵抗圧も、背圧の一部として捉えている。前述のスクリュ

背圧と合わせて、それらの合計がインラインスクリュ式で言う背圧に当たる。

Ｖ－ライン式射出可塑化装置では、プランジャ背圧を用いなくても安定した成形を実現できる。また、プランジャ背圧を必要とする成形があることも知っている。

ここでのポイントは、プランジャ背圧が必要か否かの判断がしやすいこと、可塑化条件を変えても、プランジャ背圧を変える必要がないこと、一定のプランジャ背圧で良く、多段圧制御の必要がないことである。

経験と勘を必要としてきた背圧設定は、Ｖ－ライン式射出可塑化装置には必要ない。

このように構造的・機械的要素のみで一定の背圧を加える可塑化条件によって、溶融樹脂の密度は常に安定し、計量精度が向上した。

③　計量動作後の可塑化スクリュの先端部による能動的な流路遮断（逆流防止）は、射出充填中の樹脂漏れがなくなり、常に一定の充填量をもたらすことになった。これにより、これまで原因が掴み切れなかった不良現象においても、真の原因を特定しやすいものにした。

一般に成形不良現象は、いくつもの要因が複合して起きていることが多く、金型に充填される樹脂量のばらつきは、もっとも分かりづらいものにしていた。

正確には充填中の樹脂量のばらつきをいい、毎ショット同じ時間に同じ樹脂（量）が同じ位置を通過しているかということである。

薄肉成形品、または極小成形品でもなければ、金型への充填量は最終的に保圧工程で辻褄を合わせることができる。しかしながら充填途中の状態（充填途中の射出体積）は、計量完了時から始まって、射出初期から保圧までの工程で樹脂漏れがないＶ－ライン式より優れた装置は他にない。

このようにＶ－ライン方式の特長は、安定した成形状態を維持しやすく、成形の不良原因を特定しやすい、成形の工程能力を上げ、良品条件と不良条件の見極めが容易ということである。

⑶　ハイサイクル実現のための構造

HC03VREは従来式と同様にACサーボモータと油圧駆動による電動・油圧ハイブリッド機である。

①　テーブル回転機構

テーブル回転中は成形動作（型開閉動作・射出動作）や取出動作（突出動作）が行えない時間帯でサイクル時間に大きく影響する。テーブル回転用の動力は従来式と同様にサーボモータを使用しているが、HC03VREではテーブル外周のギア駆動からベルト駆動とし、ギアのバックラッシュをなくし、停止時間／停止精度を向上させることができた。

テーブルロック機構は、従来式では油圧シリンダとなっているものをエアシリンダとして、テーブルロック動作時間を短縮し、更にテーブルロックは、テーブル回転中にラップ動作してテーブルロック時間をほぼゼロとした。

②　型閉・型締機構

従来式は型開閉動作と高圧型締・圧抜動作を油圧シリンダで駆動していたものをHC03VREでは電動式直圧型締方式とし、サーボモータ＆ボールネジにて駆動させることで動作時間の短縮と停止精度の向上が可能となった。また、型閉・型締を同一機構で行うことで型締動作時間の短縮も可能となった。

③　バランサ機構

当社独自開発・製造の竪型単動式射出成形機で定評のカウンタバランス機構（図２参照）を採用した。

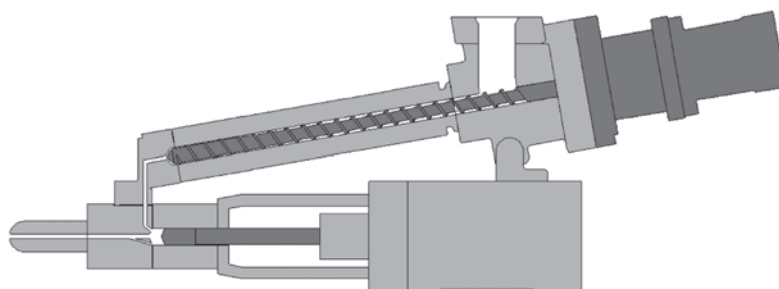



図１　Ｖ－ライン式の構造

これにより､可動プラテンの自重がキャンセルされ､型開動作時の型開閉モータの負荷が軽減される。型開時の追従性が向上し、型開閉動作がスムーズとなり、動作時間短縮が可能となった。

④　４本タイバを採用

下型２面への配線・配管ということで、従来式はロータリテーブルの中心にタイバのある３本タイバ構造だったため、配線や配管をテーブル外側より行う必要があった。特に、ハイサイクルで高速にテーブルが回転する場合では、配線や配管が金型等に擦れてトラブルの原因となるので、HC03VREではテーブル中心のタイバをなくし､４本タイバ構造(写真２参照) とした。テーブル中心に通過穴を開けることで、配線・配管をテーブル下に通すことが可能となり、テーブル回転時の金型と配線・配管の接触によるトラブルを回避できるようにした。またロータリテーブルの中心にタイバがないため、ロータリテーブルのメンテナンスも容易であることが利点である。

⑤　サイクルタイムチャート画面を採用

図３のような成形サイクル全体を一目で確認できるサイクルタイムチャート画面を新たに採用し、サイクルの見える化を実現した。これにより、短縮可能な成形動作が一目瞭然となり、各工程動作のサイクル設定のカスタマイズが容易になり、成形サイクルの時間短縮に貢献し、生産性が向上した。

⑥　小型設計

ハイサイクルを実現するには自動機等による成形

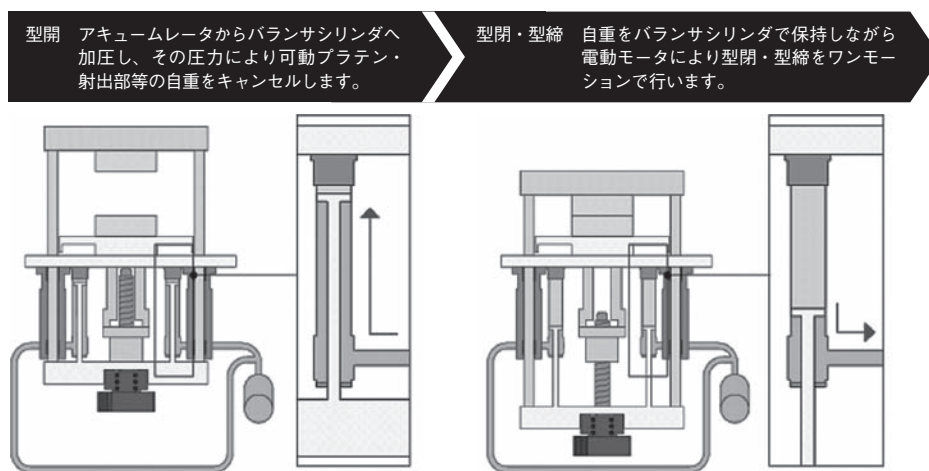



図２　カウンタバランス機構

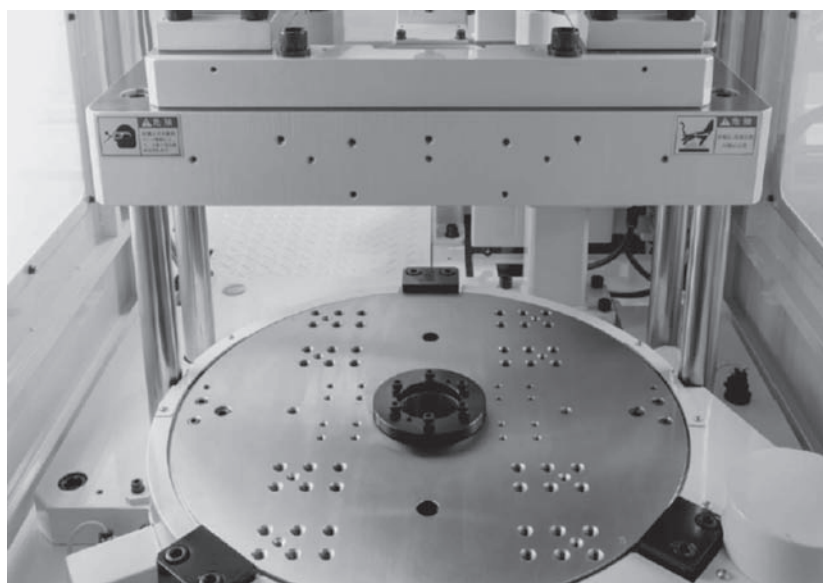



写真２　HC03VRE ４本タイバ

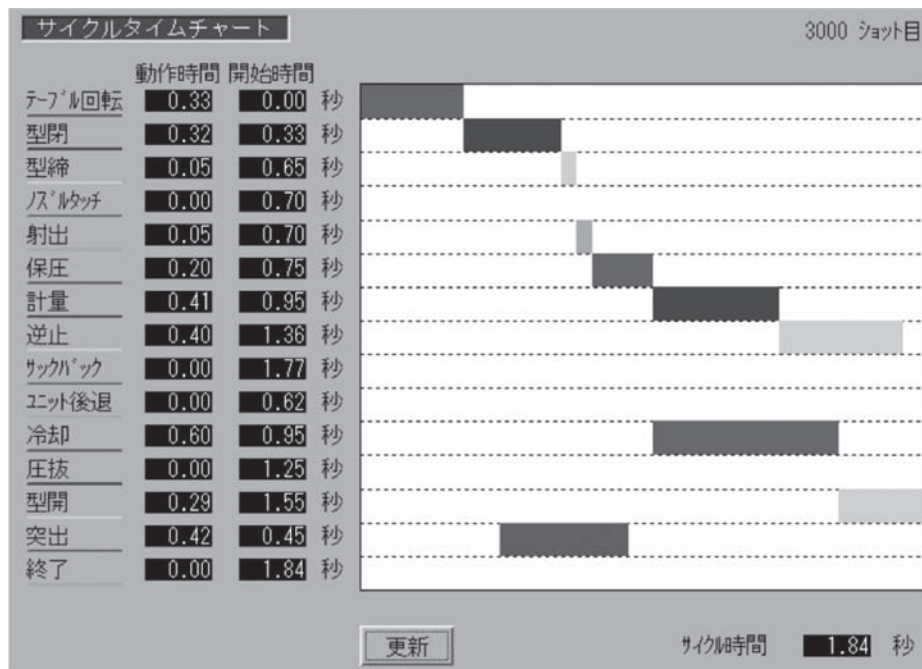



図３　サイクルタイムチャート画面

品や金型へのアクセスが容易である必要があるため、自動機取付位置の機械幅を800mmとし、小型設計にした。

４．HC03VREサイクル時間測定

HC03VREの単独動作でのサイクル時間を測定した。型開閉ストロークは一般的に必要な80mmとして成形動作した結果を図３に示す。型閉・型締動作が0.3sec、型開動作が0.3sec、テーブル回転動作が0.3secと目標値にほぼ到達できた。

５．HC03VREの成形事例

はじめに記述した通り、一般的に竪型ロータリ式射出成形機は、金属部品等を金型にインサートする複合成形で多く使われている。

しかし、このHC03VREは、ロータリテーブルの回転が0.3secまで短縮されたことにより、横型型締め式に劣らないハイサイクル成形が可能となった。

特に成形品を落下させず、ロボットアームによってチャック・取り出しする場合は、むしろ上回る可能性も出てきた。マイクロボビン成形の製品取り出し実例について紹介する。

⑴　ラピッドワーカー

HC03VREのロータリテーブル回転モータ駆動力を利用して、旋回アームを同期回転させる取り出しロボット「ラピッドワーカー」（図４参照）を開発した。

チャックの下降昇降とチャック開閉だけのシンプルな構造で、操作設定もチャック確認と遅延タイマーだけの簡単なもので、成形機の操作パネルで設定できる。テーブル回転とプーリで連動しているので、旋回するアームはテーブル回転にタイミングを合わせるような作業は必要としない。

ロータリテーブルが停止している間、つまり型閉開始から型開完了までの時間を、成形品の取り出し時間として使えるため、2.0秒を切るハイサイクル成形においても、比較的余裕のある動作で成形品の取り出しができる。

マイクロコイルボビン（重量0.09ｇ／個）を、フルホットランナ、２個取り仕様の金型で成形し、ラピッドワーカーによるピックアンドプレイス動作を含めて1.8秒台を実現した。

成形品の取り出しを含めた成形サイクルを考えると、横型型締め式でも容易ではない。

当然、0.18ｇ／ショットの微小容量成形での圧倒的な安定性も特出すべき性能である。

６．おわりに

大量生産が得意な射出成形において、多品種少量に対

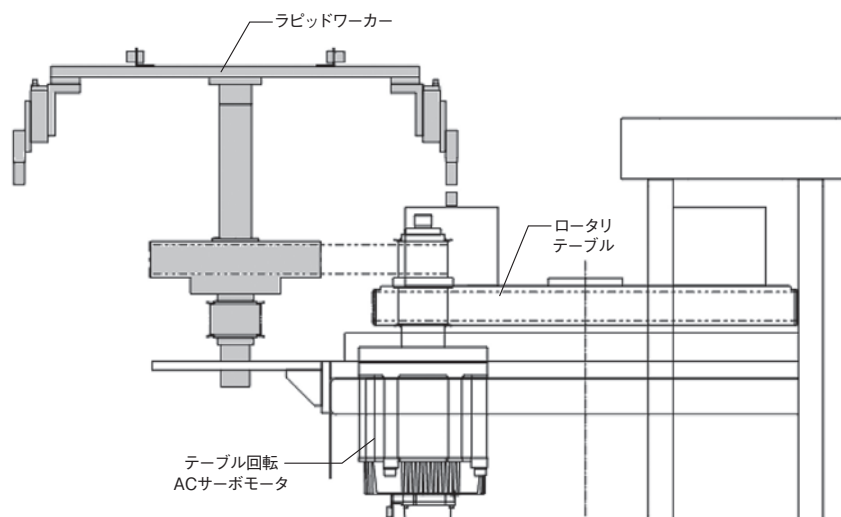



図4　テーブル回転モータと同期回転する「ラピッドワーカー」

応するため、これまでもキャビティ数を減らし、金型を小さく造り、複数の小さい機械で生産量に合わせたフレキシブルな生産体制を構築するという試みはされてきた。

しかしそれはやがて、厳しいコストダウンの要求に応えていくために、1ショットでできる数を増やす、つまりキャビティ数を増やして単価を下げるという方向に転換されていった。当社も横型型締め式では同じような経験をし、機種再編を図ってきた。再び機運が到来したようにも思えるが、開発期間は更に短期化し、成形品も複雑で高精度化している今、新たな生産手段のひとつとして、金型や機械設備の小型化はこれからの趨勢になっていくのではと期待したい。

HC03VREの開発によって、精密インサート成形等の付加価値の高い複合成形工法をハイサイクルで行うことが可能となり、更にロータリテーブルの回転が0.3secまで短縮されたことにより、横型型締め式に劣らないハイサイクル成形も可能となった。

当社は、Vーライン式での精密成形・安定成形と同時にハイサイクル成形機の提供を通して、これからも「お客様のニーズにお応えできる成形機」を作り続け、製品品質と生産効率の向上に貢献していきたい。

高精度型締機構を標準装備した小型電動射出成形機

東洋機械金属株式会社
設計本部　プラスター第２設計部
主任技師　井上　誠

1．はじめに

当社は、先行機種であるSi-Ⅴ（ファイブ）シリーズより「よりシンプルに、スマートに、安定生産を実現する」という性能目標に沿い「スマートモールディング」というコンセプトを設定して開発を行っており、その最新機種であるSi-6（シックス）シリーズについて、型締力2,744kN、3,430kN、4,410kNの中型シリーズ、並びに型締力6,664kN、8,330kN、9,310kNの大型シリーズを2013（平成25）年にラインアップした。そしてこの度、型締力490kN、784kN、980kN、1,274kN、1,764kN、2,254kNの小型シリーズ６機種を新たにラインアップに加えたので、以下にその代表的な特徴を紹介する。

写真１にSi-100-6の外観を示す。

2．特徴

⑴　高精度型締機構

当社では、型締力147kNの小型電動射出成形機から型締力4,410kNの中型電動射出成形機まで可動プラテンの支持構造としてダブルローラ支持を採用してきた。ダブルローラ支持とは、可動プラテン側にかかる重量を可動プラテン足元の操作側、反操作側に設置されたそれぞれ２つのローラにて受け、可動プラテンの開閉動作をスムーズに行うための機構である。可動部の重量バランスを考慮し、ローラ間距離をワイドスパンにすることで平行度の向上･維持を実現している。

しかし、ダブルローラ支持構造の可動プラテンは、タイバによってガイドされるのみでマシンフレームに対して拘束されているわけではない。そのため、型締力を解放する過程で金型重量やタイバブッシュとの摩擦抵抗等の影響により可動プラテンのふらつきが生じて平行度が変化する。この平行度の変化は、型開位置０mm～20mmのあたりで大きく表れるため金型ガイドピン等への負担が懸念される。特に精密成形品金型においては､大きな平行度変化は金型寿命を低下させ、メンテナンス頻度を増加させるため可能な限り避けるのが望ましい。

写真１　Si-100-6の外観

そこで、Si-6シリーズでは小型機の中でも精密成形の頻度が高く、型開閉の高精度を問われる型締力980kN以下のクラスにおいて可動プラテン支持構造をダブルローラ支持から直動ガイド支持へと変更した。直動ガイドを使用することにより可動プラテン脚部とマシンフレームが拘束されるため型開閉動作時の可動プラテンのふらつきを低減し、型開中の平行度変化を抑制できる。図１は、ダブルローラ支持プラテンのSi-100Ｖと直動ガイド支持プラテンのSi-100-6における型開動作中の平行度変化量について、基準金型を稼働プラテンへ装着し型締力980kNにて型締を行った時の平行度を０とし、横軸に型開位置、縦軸に平行度変化量をプロットしたグラフである。ダブルローラ支持構造のSi-100Ｖは、型開動作中の平行度変化量は100μm以下と精度良く動作しているが、前述した通り０mm～20mmの間で、90μmの平行度変化が発生している。直動ガイド支持構造のSi-100-6では、０mm～20mmの間における平行度変化量は20μmと小さく、その後も安定して動作しており精度向上効果が確認できる。

更に、Si-6小型機シリーズでは型開閉精度の向上・維持に影響を与える要因であるマシンフレームそのものの剛性も強化している。型締機構部フレームにおいて、Si-80-6にて従来機に対してたわみ量を最大54%低減させた。Si-50-6、Si-80-6、Si-100-6の３機種平均においても 30%以上のたわみ量低減を実現している。これらにより、小物精密成形において高まる型締機構の高精度化と精度長期維持のニーズに対応する。図２にSi-80ＶとSi-80-6のマシンフレーム強度解析結果を示す。

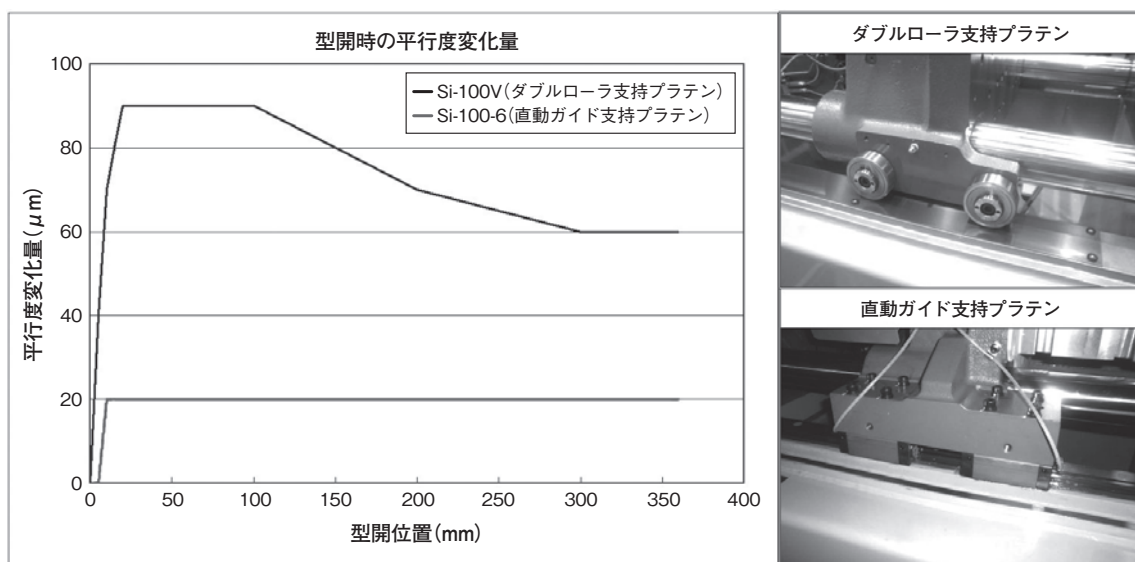



図１　型開中の平行度変化量

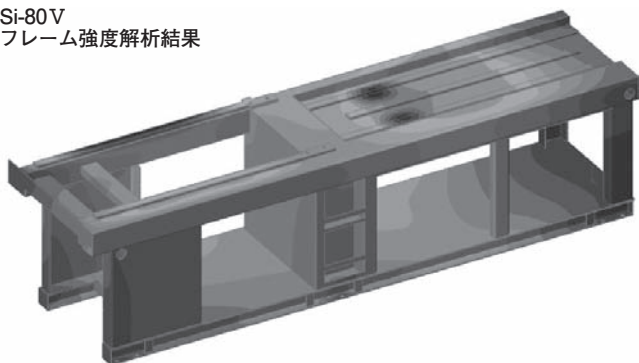
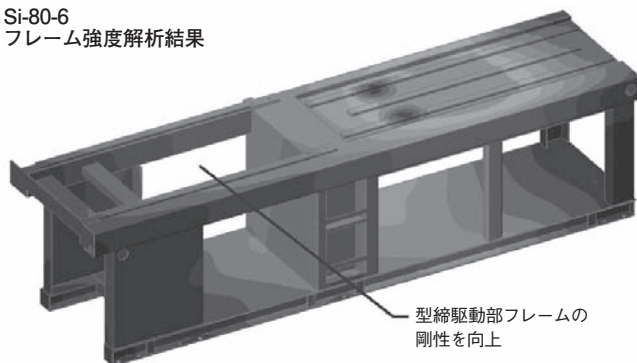



図２　Si-80ＶとSi-80-6のマシンフレーム強度解析結果

⑵　金型サイズへのフレキシブル対応

製造現場における大きな課題と言えば、生産性の向上である。射出成形において生産性向上の手法として代表的なものは、ハイサイクル成形による生産量の増加やホットランナ等を用いた歩留まり率の向上、金型交換を含め成形段取り時間の短縮による機械ダウンタイムの低減等である。ハイサイクル成形金型においては、型開閉時間の短縮のために金型の重量低減・小型化の傾向にあるが、ホットランナ付金型や型交換を容易にするためマグネットクランプ装置の追加等金型厚さの大きい仕様に対するニーズも多い。また、１台の成形機に対しこれら複数の仕様の金型を使用することも一般的である。

そこで当社では、このような金型の複雑化や大型化に対応し、ユーザが機種検討を行いやすい機械を提供するため、Si-100-6～Si-230-6では従来オプションにて対応していた金型厚さ延長仕様を標準化した。また併せてSi-50-6からSi-130-6においては、タイバ間隔を縦方向に約10％アップさせ、金型サイズにフレキシブルに対応できることはもちろん、金型設計時の自由度の向上、金型交換等の段取り替え時の作業性向上等効率化に貢献できるよう改良を行った。表１にSi-6小型機シリーズの型締仕様を示す。

⑶　新制御 SYSTEM600

Si-6シリーズの新制御「SYSTEM 600」では電動サーボ射出成形機において最も重要な制御部であるサーボシステムを一新し、応答性を向上させた。また同時に、成形技術・技能をデジタル化して「条件出し」の負担を軽減するようなサポート系機能を特に充実させている。以下にSi-6シリーズより加わった新サポート機能を紹介する。

①　HSP金型保護制御

「HSP（High Sensitive Protection）金型保護制御」は成形品の挟み込み（２度打ち）による金型事故を未然防止するための機能である。電動サーボ射出成形機の金型保護監視は、サーボモータのトルク変動を監視することで異物の挟み込み等によって変化するトルクを検知し、型閉動作を停止させるという手法をとる。従来の金型保護監視では、１区間・１トルクのみの監視しかできなかった。そのため検知

表１　Si-6小型機シリーズ型締仕様

		Si-50-6	Si-80-6	Si-100-6	Si-130-6	Si-180-6	Si-230-6
型締力	(kN)	490	784	980	1,274	1,764	2,254
デーライト	(mm)	650	730	870	950	1,070	1,230
型開閉ストローク	(mm)	270	320	360	400	470	550
金型厚さ	(mm)	150～380	150～410	150～510	150～550	200～600	250～680
タイバ間隔	(mm)	360×360	410×410	460×460	510×510	560×560	610×610

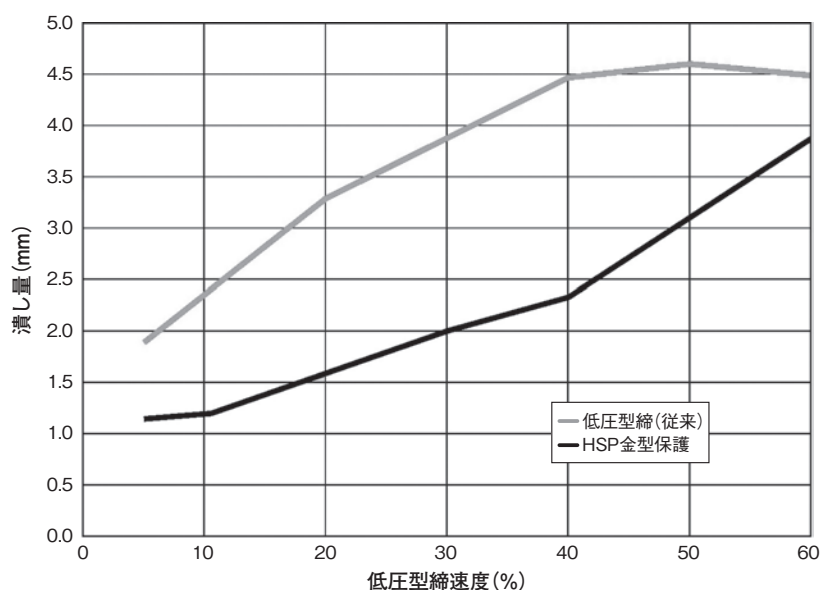



図３　HSP金型保護の有無による潰し量比較

設定を厳しくすると、タイバとタイバブッシュ間の抵抗によるトルク変動を誤検出してしまう場合があり、誤検出回避のために検知設定を緩くすると肝心の金型保護の精度が低下してしまう場合があるというジレンマがあった。「HSP金型保護制御」では、従来の金型保護監視に更に２区間の重点監視区間を任意設定することができる。これにより、従来の金型保護監視により全体を監視しつつ、金型ガイドピンの挿入前後、金型パーティング面の接触前後等、任意の重点監視区間に対して厳しい検知設定で監視することができるため、「SYSTEM 600」の高応答性との相乗効果により金型保護に優れた効果を発揮する。図３は型閉動作中に樹脂製品をわざと挟み込ませ、HSP金型保護の有無による樹脂製品潰し量を比較したグラフ（横軸に型締速度、縦軸に製品潰し量をプロット）である。従来式金型保護における型締速度10％の時の製品潰し量とHSP金型保護における型締速度40％の時の製品潰し量がほぼ同等となっており、HSP金型保護の有効性が確認できる。

② トラブル診断サポート機能

「トラブル診断サポート機能」は、トラブル原因追及のために必須となるグラフィック情報をアラーム発生時点で自動保存する機能である。成形現場では効率向上に伴い、24時間の機械稼働はもちろんのこと、１人のオペレータが複数台の機械を担当するということも当たり前になっている。そのような状況下での成形中のトラブルによる機械停止はトラブル発生時の状況把握ができないこともあり、早期復旧並びに原因究明による再発防止に時間がかかる。「トラブル診断サポート機能」を使用すれば、発生時のグラフィック情報が自動保存されるため、夜間のトラブルや再現性の低いトラブルの原因追及・再発防止に有効である。

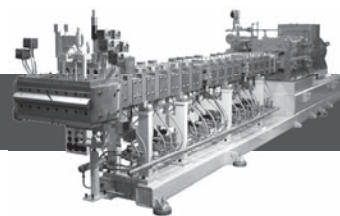
③ 成形条件診断機能

「成形条件診断機能」は、オペレータの入力した成形条件値と成形データを、当社の射出成形エンジニアの経験を集約しデータ化した診断基準値と比較して問題点を検出し、アドバイスを成形機画面に表示する機能である。成形条件の問題点や留意点をピックアップし成形機画面上へ「見える化」することにより、成形条件出しの時間短縮、良品成形のサポートを行う。

④ 消費電力量表示

「消費電力量表示」機能は画面上でプリセットした時点からの成形機の総電力を算出し、「総積算電力」「１時間当たりの消費電力」を切替表示できる機能である。換算レート機能もついており、設定したい単位（例えば円、ドル、CO_2排出量等）の換算値を入力しておけば自動計算された値も表示させることもできるため、より実感しやすい形で消費電力量を認識することができる。「見える化」によりエコ意識向上・省エネ活動の推進に貢献する。

３．おわりに

本稿にて紹介した小型機シリーズをラインアップしたことで、Si-6シリーズは型締力490kN～9310kNまでの12機種のフルラインアップが完了した。これら新機種と「スマートモールディング」のコンセプトを基に、ユーザの技術に製品に貢献できるよう努めていく。また、その中であらわれるであろう新たなニーズを受けとめ、市場に応えた射出成形機を提供できるよう今後も真摯に努力を積み重ねていく所存である。

2軸スクリュ押出機 TEX-αⅢシリーズの開発

株式会社 日本製鋼所
広島製作所　樹脂製造機械部
部長 柿崎　淳

1．はじめに

景気回復が見込まれプラスチック業界も徐々に活気を取り戻し始めている。各社とも競争力強化のため、製品の高品質化、低コスト化を推し進めており、様々な複合化技術に対応するための製造プロセスの開発及び合理化が盛んに行われている。２軸スクリュ押出機は多くのプラスチックス材料の改質や高付加価値化に用いられ、その果たす役割は年々大きくなっている。これらを背景として、近年は多品種少量生産に対応するための操作性の向上と大容量化への要望が高まってきている。当社は、これら市場のニーズを満足させるため、２軸スクリュ押出機TEXシリーズの改良に継続して取り組んできた。本稿では、従来機のSUPERTEX-αⅡシリーズを進化させたSUPERTEX-αⅢシリーズの開発経緯、適用事例を紹介する。

2．基本コンセプト

プラスチック製品の高品質化、低コスト化という市場ニーズに応えるため、従来機SUPERTEX-αⅡシリーズ（以下、TEX-αⅡシリーズ）で蓄積した技術やノウハウを最大限に活用できることを特長とし、更に数々の新しい機能を付与した新シリーズSUPERTEX-αⅢシリーズ（以下、TEX-αⅢシリーズ）を開発した。写真１にTEX54αⅢ-63BW-14V（１号機）の外観を示す。

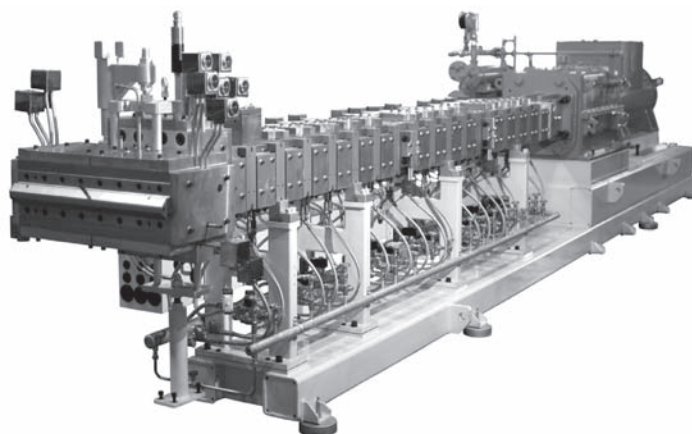



写真1　TEX54αⅢの外観

⑴　高トルク化への進化

TEX-αⅢシリーズの開発コンセプトとして最も特徴的な点は、TEX-αⅡシリーズから更なる高トルク化（36%アップ）を実現し、押出量を従来比で約40%以上向上させたことである。

図１にTEX-αⅡシリーズとTEX-αⅢシリーズのトルクの比較を示す。この図が示すように、押出量の増加の他、高トルク化によってTEX-αⅡより低いスクリュ回転速度による低樹脂温度での押し出しが可能となり、また、低樹脂温度による高粘度領域での混練によって、従来以上の高い分散性を得ることが可能になったことを示唆している。

図１　TEX-αⅡとTEX-αⅢのトルク比較

スクリュ軸のねじり強度（指数）
ねじり強度
52%アップ
1.52
1.00
TEX-αⅢ　TEX-αⅡ

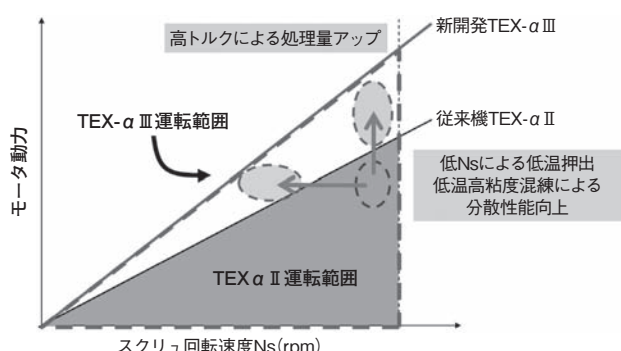
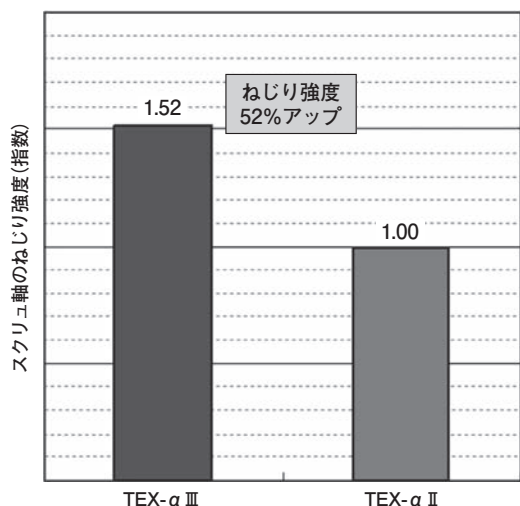



図２　TEX-αⅡとTEX-αⅢのスクリュ軸 ねじり強度比較

この高トルク化に対応するため、開発の重点アイテムのひとつとして、スクリュ軸に焦点を当てた。具体的にはスクリュ軸に用いるスプラインの三次元強度解析による応力集中の検討を含めた断面形状の最適化と、強度と疲労限をバランスさせた新規材質の開発及び製造方法を確立することで過酷な市場ニーズに対応可能な当社独自のスクリュ軸の高強度化を達成した。図２にTEX-αⅡとTEX-αⅢのスクリュ軸のねじり強度の比較を示す。

シリンダについても材質、熱処理の最適化を行い、従来のTEX-αⅡシリーズに比べ高強度かつ高性能を実現させた。併せて減速機の新設計も行い、歯車強度、軸強度を見直した。また、近年の高押出量に対する要求に応えるため、従来のTEX-αⅡシリーズではオプション設定していた高スラスト仕様及び強制給油仕様を標準装備した。

このような高トルク・高吐出に対応するための設計思想の採用にて、TEX-αⅢシリーズは、従来のTEX-αⅡシリーズより広い運転領域の確保と高い信頼性を実現した。

⑵　基本仕様

新型TEX-αⅢシリーズの基本仕様を表１に示す。TEX-αⅢシリーズはコンパウンディング市場を主なターゲットとし、TEX44αⅢからTEX120αⅢの７機種をラインアップしている。

TEX-αⅢシリーズはTEX-αⅡシリーズのスクリュの溝深さ、D/d等の基本仕様を踏襲していることから、TEX-αⅡシリーズからのスケールアップ・ダウンはもちろん、TEX-αⅡシリーズで蓄積した混練技術やノウハウを容易に移行することができることも特徴のひとつである。

表１　TEX-αⅢシリーズの基本仕様

機種	シリンダ径	最大トルク	標準仕様	
			モータ出力	スクリュ回転速度
	mm	N・m	kW	rpm
TEX44αⅢ	47.0	2,077	132	607
TEX54αⅢ	58.0	3,901	250	612
TEX65αⅢ	69.0	6,741	450	637
TEX77αⅢ	82.5	11,445	750	625
TEX90αⅢ	96.5	18,290	1,200	626
TEX105αⅢ	113.0	29,279	1,900	619
TEX120αⅢ	129.0	43,969	2,850	619

⑶　**高度な混練技術**

TEX-αⅡシリーズは高い混練性能を発揮する当社独自の特殊技術（ツイストニーディングディスクTKD、特殊混練シリンダNIC等）を搭載することでコンパウンドの高品質化に対応してきたが、前述のようにTEX-αⅢシリーズは、スクリュ溝深さ等の基本設計をTEX-αⅡシリーズと同一としているため、長年にわたりTEX-αⅡシリーズにて培われてきた混練技術をそのままTEX-αⅢシリーズへ適用することが可能である。また、これらの混練技術は高トルクと併せることで、更なる高混練化や高押出量化等への発展が期待される。

3．TEX-αⅢシリーズの性能検証試験

コンパウンド用２軸スクリュ押出機の性能については様々な考え方が存在するが、例えば、生産コスト低減を重要視するお客様に対しては、現状の品質を維持しながら、より小型の２軸スクリュ押出機で、より高い処理能力が必要となる。ここでは、新開発したTEX-αⅢシリーズの検証試験事例を紹介する。

⑴　**試験装置**

当社 広島製作所の技術開発センターには様々なタイプのTEXが設置されており、多種多様な押出実験が可能である。本章では、新型TEX54αⅢを使用したコンパウンド事例を紹介する。

本TEX54αⅢは幅広いプロセスへ対応するため、シリンダ長をL/D＝63（18ブロック）としている。試験原料は、エンジニアリングプラスチックコンパウンドのひとつであるポリカーボネート樹脂（Mw=21,000、以下、PC樹脂）にガラス繊維（以下、GF）を30wt%添加した。

試験装置は図３に示すように、PC樹脂は重量式フィーダを用いてホッパシリンダから供給し、GFは押出機下流側に設置したサイドフィーダから定量供給する構成とした。スクリュ形状は、PC樹脂の均一な可塑化を行うために最適化された可塑化混練部と、GF

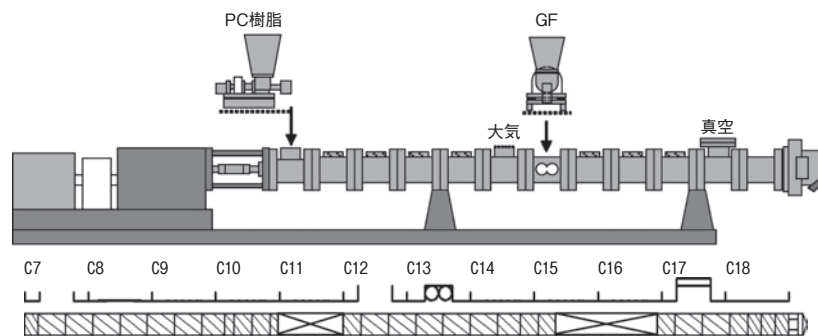



図３　試験装置構成

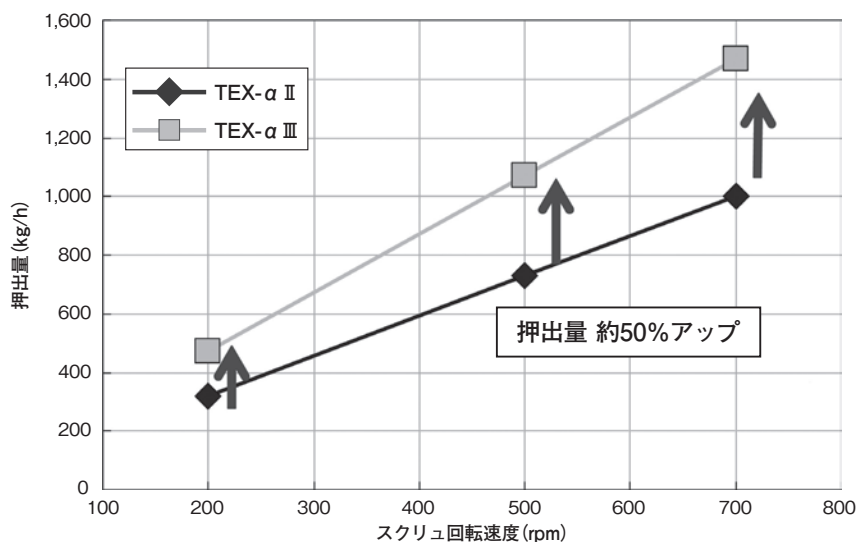



図４　押出量の比較

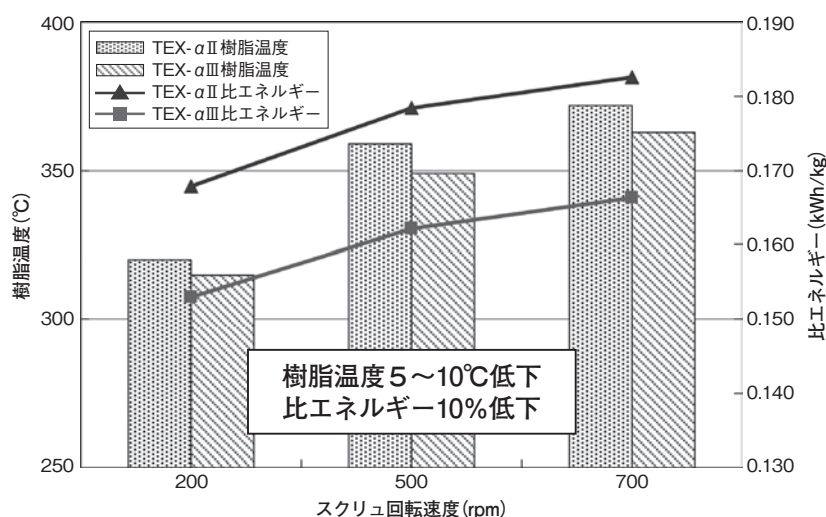



図５　樹脂温度と比エネルギーの比較

の繊維長を維持しながら均一分散させるために最適化されたGF混練部を有する形状とした。

⑵　**試験結果及び考察**

試験結果を図４及び図５に示す。図４より、同一スクリュ回転速度における押出量はTEX-αⅢシリーズがTEX-αⅡシリーズに対して約47％増加したことが分かる。

図５に樹脂温度と比エネルギーの比較を示す。図５より、TEX-αⅢシリーズはTEX-αⅡシリーズに対して樹脂温度で最大10℃、比エネルギーで最大10％低下したことが分かる。

このようにTEX-αⅢシリーズはTEX-αⅡシリーズに対して最大トルクを36％増加したことにより、同じスクリュ回転速度でも高押出量を得ることが可能でありながら、同時に低樹脂温度、省エネルギーを達成することができる。

⑶　**検証試験結果のまとめ**

PC樹脂＋GF30wt％に対する検証試験結果に基づくTEX-αⅢシリーズの性能を以下にまとめた。

①　押出量

TEX-αⅡシリーズに比べ、約47％の増加を確認した。

②　樹脂温度、比エネルギー

TEX-αⅡシリーズに比べ、樹脂温度で５～10℃の低下、比エネルギーで10％の低下を確認した。

４．TEX-αⅢシリーズの適用分野

TEXの適用分野は、図６に示すように多岐にわたっている。第３章で述べたエンジニアリングプラスチックをはじめ、エラストマのコンパウンド分野等で性能向上

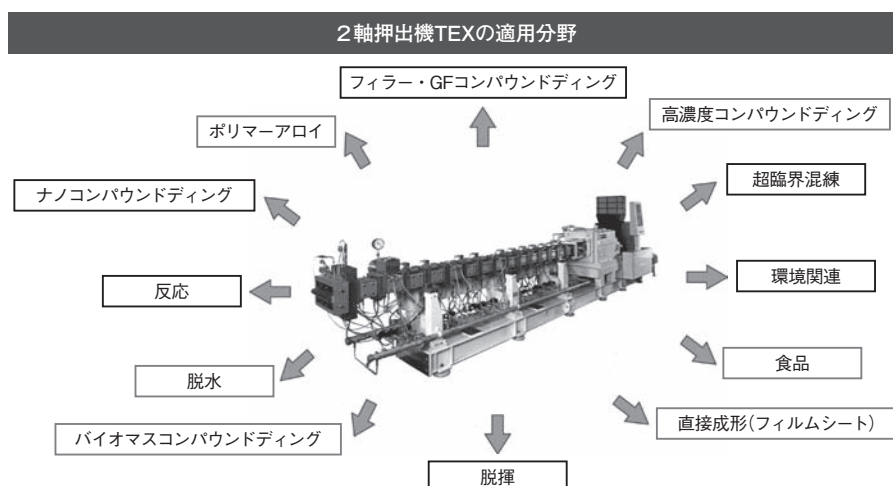



図６　TEXの適用分野

（押出量増加、低温押出、省エネルギー）が確認されており､お客様からの認証テストで多くの好評を得ている。

今後更に、他のエンプラコンパンドやオレフィンコンパウンド等の分野においても検証試験を継続的に実施していく計画である。また、次章で紹介するSFD（Side Feed Deaerator）のようなTEX-αⅢシリーズの超高トルクを最大限に生かすための押出機周辺機器のラインアップの充実も図っていく所存である。

5．SFD（Side Feed Deaerator）の開発

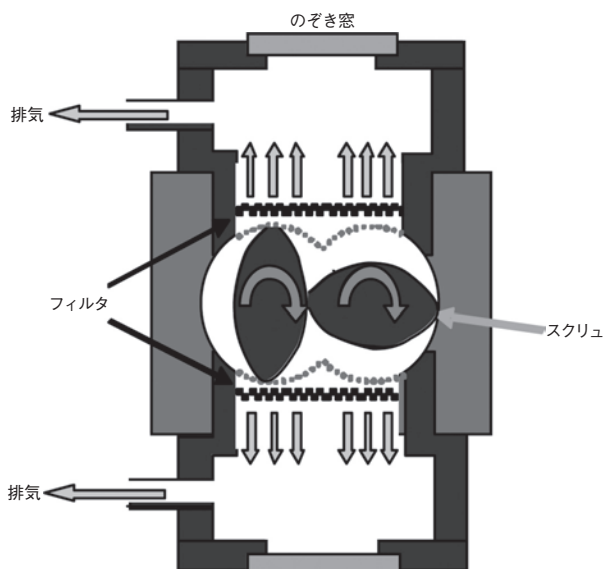
TEX-αⅢシリーズの上市に伴い、その性能を最大限引き出すための脱気機構付きサイドフィーダSFDを同時に開発した。

タルク等に代表される微粉末原料を樹脂へ混練するフィラーコンパウンドにおいては、微粉末原料の食い込み不良によって処理量が制限される現象がしばしば発生する。この微粉末原料の食い込み不良を大幅に改善するためにSFDを開発した。SFDは、押出機側方から原料を供給するサイドフィーダに微粉末原料に含まれる空気を強制的に機外へ排出する排気装置を搭載したものである。以下にSFDの特徴を示す。

写真２　SFD45の外観

図７　SFD45の断面構造図

⑴　SFDの特徴

SFDの外観を写真２に、断面構造の模式図を図７に示す。SFDシリンダに搭載された排気装置に真空ポンプ等を接続し、排気装置内を減圧することで、SFD内を搬送される微粉末原料から空気あるいは他のガス成分のみを強制的に排出することで、微粉末原料の食い込み性を大幅に向上させることができる。

排気装置内には、微粉原料から空気あるいは他のガス成分のみを分離するための特殊フィルタを設置しており、微粉末原料を機外へ漏らすことなく空気やガス分のみを排出することが可能である。

SFDは、駆動機やスクリュは従来のサイドフィーダと同一であるため、シリンダを排気装置付のシリンダへ変更するだけで既存のサイドフィーダをSFDへ容易に改造することが可能である。

⑵　SFDの運転事例

SFDを使用した運転事例を以下に示す。原料は、ポリプロピレン樹脂（PP）とエラストマに対してかさ密度0.19g/cc、平均粒径4.4μmのタルクを30wt%配合する系とした。試験装置はTEX44αⅡ（φ47mm、L/D=52.5）とし、図８に示すようにPPを可塑化した後にサイドからタルクを全量供給する構成とし、同一スクリュ・シリンダ構成における従来型サイドフィーダとSFDの押出量の比較を行った。

図９に比較試験の結果を示す。この結果からSFD

図８　試験装置構成

を使用することで、押出量を約60％向上できることが分かる。

SFDによる押出量増加の効果はタルクだけでなく、マイカ、ウィスカ等の無機フィラーや、カーボンブラック、その他の微粉末樹脂原料に対しても確認されている。

この微粉末原料の食い込み性を大幅に向上させることができるSFDを活用することで、微粉末原料のコンパウンドにおいてもTEX-αⅢの超高トルクを最大限に生かす低温強混練が可能である。

6．周辺機器を含めた適用プロセス事例

当社では、押出機だけではなく、コンパウンディングプロセスに不可欠な原料供給装置、ギアポンプ、スクリーンチェンジャ、ペレタイザ等の周辺機器も製作している。また、数多くの大型造粒プラントで培った実績に基づく最適トータルシステムの提供も行っている。

更に、現地工事や作業を最小限に抑えることのできる機器・配管・配線をスキッド内に搭載したモジュールスキッド（図10参照）も上市しており、TEXコンパウンディングシステムを一層魅力あるものとしている。

7．おわりに

２軸スクリュ押出機を使用したコンパウンド製造において、高能力、高品質はもとより、長期間安定して生産が可能という信頼性も非常に重要な要素である。

これら「高能力」「高品質」「信頼性」の３つの要素を兼ね備えたTEX-αⅢシリーズは、お客様のあらゆるニーズに対応しながら、かつ課題を解決することができる装置と成り得ると確信する。これからも時代の最先端を行く２軸スクリュ押出機TEXシリーズの改良を継続する所存である。

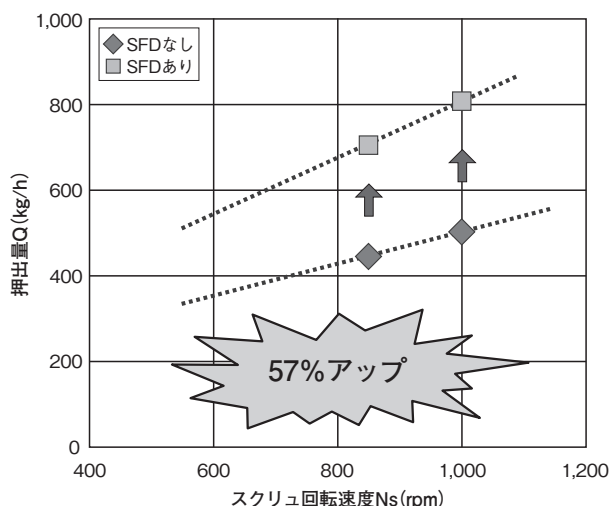



図９　SFDの有無での押出量の比較

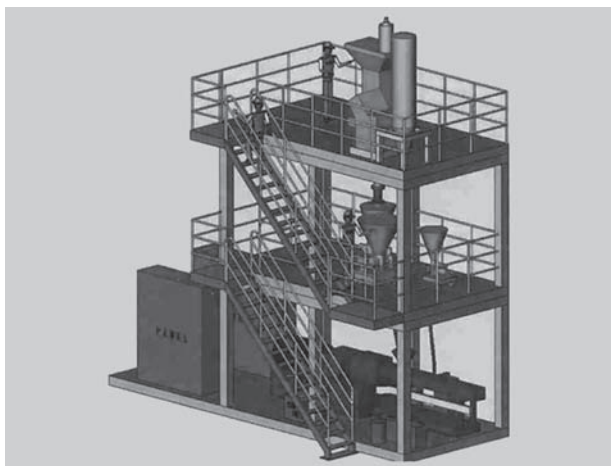
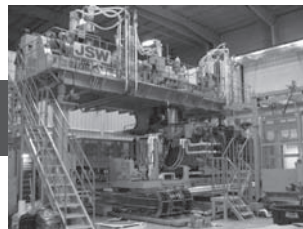



図10　モジュールスキッドの例

PFT用中空成形機の新技術

株式会社 日本製鋼所
横浜製作所　産機部
担当課長　高橋　正史

1．概要

自動車や二輪車の燃料タンクに対しては軽量化及び形状設計の自由度の高さが常に要求され、これに応える解のひとつがプラスチック製燃料タンク（PFT：Plastic Fuel Tank、写真１参照）である。当社の中空成形機（Blow Molding Machine）は早くからPFT化に対応しており、1985（昭和60）年にPFT用中空成形機を上市した。その後、多層化や大型化あるいは高サイクル化等の技術開発を推進し、現在では型締力120t級の４種６層PFT機（写真２、図１参照）が主力製品となっている。

客先からの様々な要求仕様の変化に対応し、着々と進歩を重ねてきた当社中空成形機の性能及び技術開発について、最近の成果を紹介する。

2．最新機種にて採用した新技術

以下の新技術や新ユニットの採用により、従来機と比較して大幅な性能向上を実現した。

① S600型スパイラルクロスヘッド
② NHB-120型タイバーレスハイブリッド型締装置
③ 低温高分散スクリュ搭載φ120mm押出機
④ 新制御システム

⑴ スパイラルクロスヘッド

中空成形機で製造されるPFTは４種類の樹脂で６層構造になっており、クロスヘッドはこの多層構造を形成し、パリソンと呼ばれる筒状の樹脂溶融体を造る心臓部分である。従来はコートハンガー型と呼ばれる比較的大きなサイズのクロスヘッドが用いられてきた

写真１　自動車用プラスチック燃料タンク（PFT）[1]

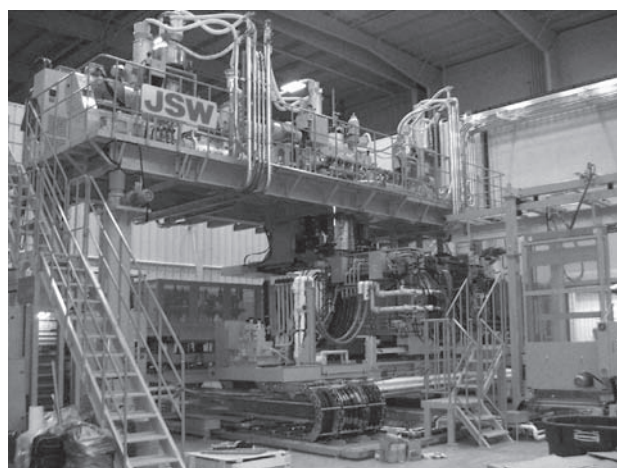
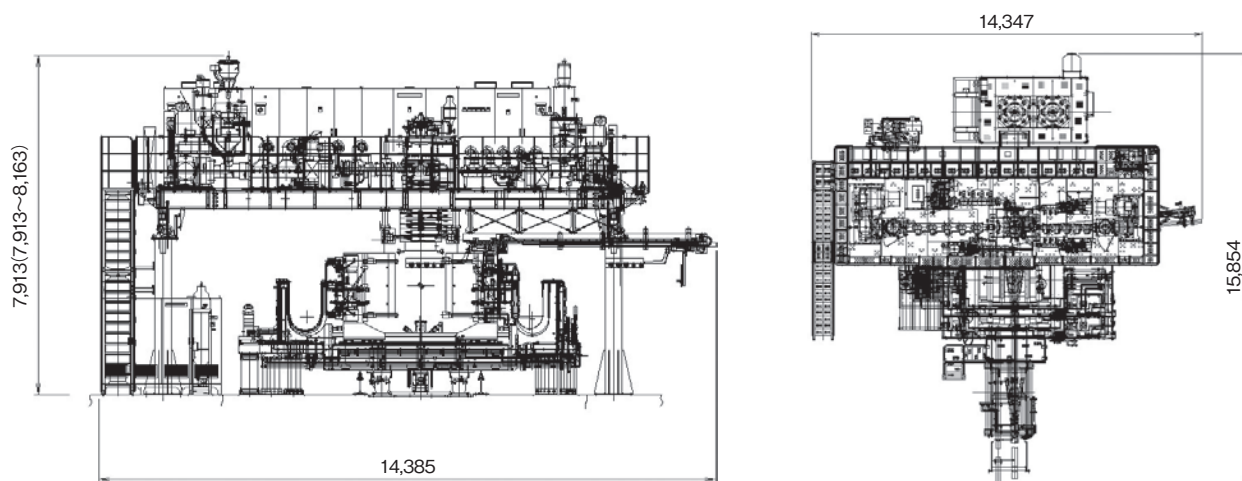



写真２　PFT用中空成形機[2]

図１　PFT用中空成形機外寸(左：正面図 右：上面図)

が、当社ではクロスヘッドの小型化及びそれに伴う省エネ化や使用原料の削減等の実現を目的に、2009年度よりスパイラル型クロスヘッドの開発に着手した。各種解析や検証テストを経て2010（平成22）年に完成したスパイラル型クロスヘッドは、以降の生産機の多くに採用され良好な性能を発揮している。従来型のヘッドに比べて重量は約半分（7.5t）、ヒータ消費電力(昇温時)を４割程度低減した。

⑵　NHB-120型タイバーレスハイブリッド型締装置

従来の型締装置は油圧のみにより型締を行うタイバー方式であったが、最新の生産機においては、電動と油圧のハイブリッド化による省エネ・高速化及びタイバーを廃したことによる軽量・コンパクト化を実現した（図３参照)。これにより、更なる大型・薄肉の成形品が生産可能となっている。

型締装置重量は約20t（従来同型生産機では30t)、消費電力量は約20kWh（同じく41kWh）まで低減され、型開閉及び型移送のサイクル時間を大幅に短縮することができた。

⑶　低温高分散型スクリュ搭載φ120mm押出機

最新機の粉砕再生樹脂層用押出機では樹脂押出量を約290kg/hに増加させ、生産性の向上を実現している。また、近年の研究開発成果である低温高分散型スクリュを使用することにより、十分な押出量・混練度と樹脂の高温劣化低減の両立を実現している。今後も更なる大口径かつ高性能な新型スクリュの開発を計画している。

⑷　新制御システム

従来の国内メーカ制御システムに加え、欧州主要タンクメーカの標準仕様であるSIEMENS社制御システ

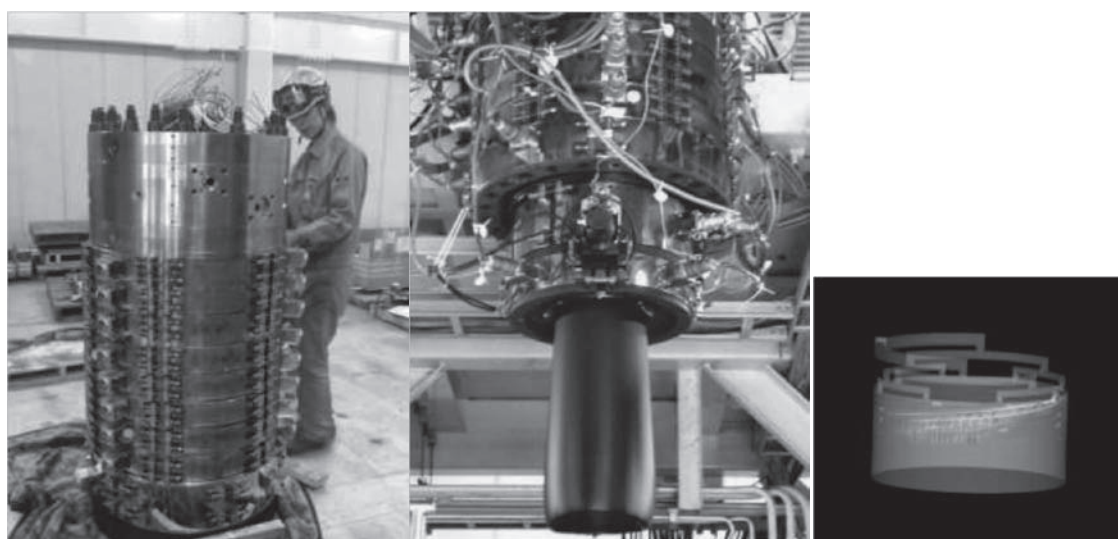



図２　スパイラルクロスヘッド(ヘッド内の溶融樹脂展開流路がらせん形状)[2)]

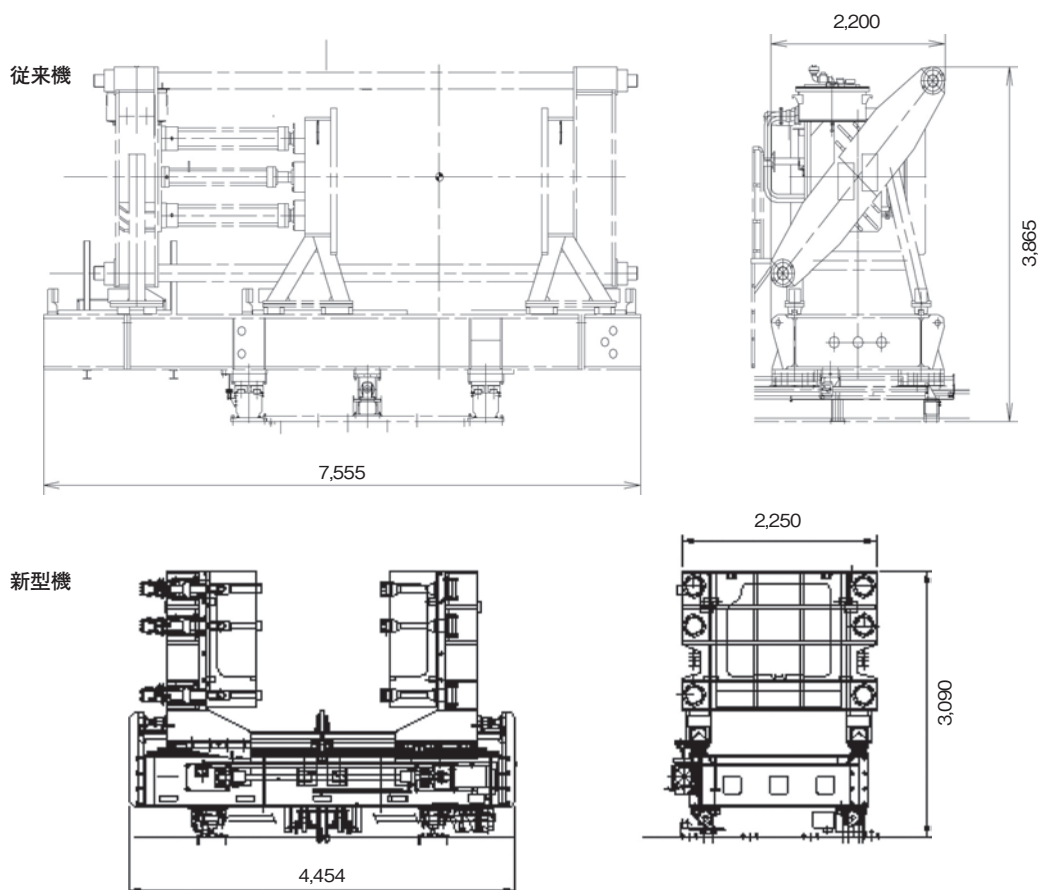



図３　NHB-120型タイバーレスハイブリッド型締装置（従来機との比較）

表１　最新型PFT用中空成形機主仕様（例）

〈押出機〉

樹脂層	型式	最大押出量
粉砕層	P120-28AB	288kg/h
主材内層	P90-28BB	288kg/h
主材外層	P65-25BB	108kg/h
接着内層	P40-22BB	18kg/h
接着外層	P40-22BB	18kg/h
バリヤ層	P50-25AB	30kg/h

〈４種６層クロスヘッド〉

型式	S600ML（スパイラルリングタイプ）
最大押出量	600kg/h
ダイコア	φ200－φ600mm
ヒータ定格容量	126kW

〈型締装置〉

型式	NHB120（タイバーレスタイプ）
型締力	120tonf
デーライト	2,690～1,150mm
重量	20t
型開閉速度	最大250mm/s
開閉サーボモータ容量	8kW
型締油圧ユニット電力	11kW
移送速度	500mm/s
移送モータ容量	15kW

ムを搭載し、グローバル展開への対応力を強化した。また、押出量の変動を更に低減させた新ロスインシステムを採用することにより、樹脂原料のムダを大幅に削減している。

３．今後の展開

今回紹介した新技術の搭載により、当社製PFT中空成形機は新世代への進化を遂げた。その結果、従来機に比べ「省エネ」「省資源」「ハイサイクル」「軽量・コンパクト」「グローバル対応」等の要素において、格段の性能向上を実現した。今後、欧州及び国内の有力タンクメーカにおける世界規模での生産拠点拡大やアジアローカルタンクメーカからの需要増大が見込まれている。10年～20年先の燃料タンク技術の革新を見据え、更なる工夫と改善を盛り込みつつ、新たな技術開発を進めていきたい。

〈参考文献〉

１）㈱プラスチックエージ「先端成形加工技術Ⅰ」、2012年、P.260
２）日本製鋼所技報、Vol.64、2013年、pp101-102

薄肉製品対応射出成形機の紹介

株式会社 日本製鋼所
射出機販売部　市場開拓グループ
担当課長　澤田　靖彦

1．はじめに

ここ数年でタブレットPC、スマートフォンといったパーソナルコンピュータ（以下、パソコン）や携帯電話を目にすることが多い。それらに構成されている表示画面に多く使われているのが液晶ディスプレイ（LCD）である。その液晶ディスプレイには冷陰極管やLEDの光源から発せられた光を画面全体に明るく照射させるための導光板が構成されている。

この導光板はプラスチックで材料はアクリル（PMMA）やポリカーボネート（PC）環状オレフィンコポリマー（COC）、シクロオレフィンポリマー（COP）等が用いられている。

ここ数年の傾向である携帯機器の大画面化と同時に軽量化、薄肉化に伴って導光板も大きなサイズで、かつ薄い導光板が要求されている。

写真１　J180AD－180H－USM外観

本稿ではそれらの要求に応えるための射出成形機と成形技術について紹介する。

写真１はJ180AD－180H－USMの外観である。

２．特徴

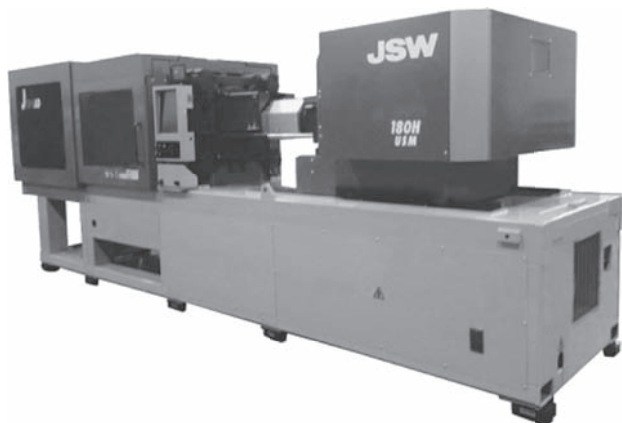
⑴　ITR制御（特許5290388）

ITRとはInjection Torque Reverseの略である。その機能を以下に述べる。

肉厚が薄くゲートから製品末端部までの流動長を肉厚で割った値（以下、L/t）の大きな導光板成形において、射出圧縮成形が有効であるが、圧縮動作を開始する前はゲート近傍には高い圧力が残っている。

これを圧縮動作で均等にしようとするのであるが、時にゲート近傍に溶融樹脂が入り過ぎてしまい圧縮をかけても抜けきれず、製品末端部とゲート近傍で肉厚差が生じてしまうことがある。これは射出圧縮成形だと顕著に現れることがある。

それらの問題を解消するために開発された機能がITRである。

図１に示すように、保圧切換位置を通過後にスクリュを任意の速度で後退させて、ゲート近傍の樹脂をシリンダ側へ戻すことでゲート付近の肉厚を成形品末端部と大きな差をなくすことができ、かつ残留応力も開放されるのでひずみのない成形品を得ることができる。

⑵　**残量保圧制御**

従来の射出成形では成形品末端部まで完全に充填するために高速高圧で射出動作をさせてきた。高速高圧で充填すると、微細なバリや肉厚のばらつき等の不良が発生する。微細なバリや肉厚ばらつきを抑えるために型締力を増して対処していた。

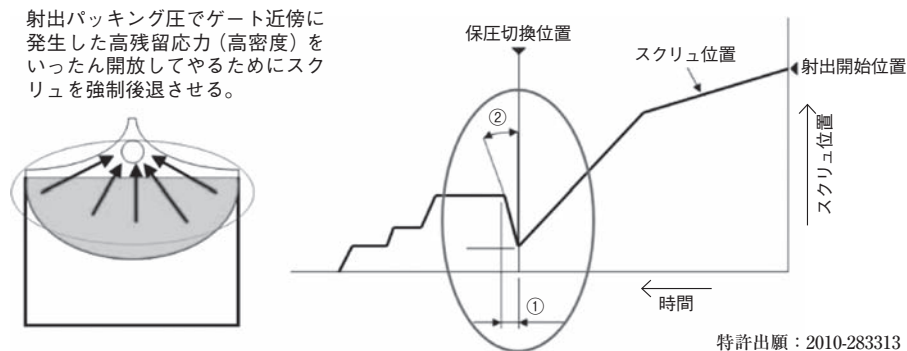
しかしながら、型締力を増すと射出成形機の型締ユニットや金型にもダメージがかかり、それらの装置にやさしくない手段であった。

射出行程中、可塑化された溶融樹脂は押し潰されながらノズル、金型内ゲート、キャビティへ充填される。

押し潰された樹脂は弾性（物体に力を加えて変形させたとき、物体がもとの状態に戻ろうとする）性質を持っており、この元に戻ろうとする性質を利用して成形品末端部にやさしく充填する機能が残量保圧制御である。

図２に示すように、従来の速度制御では保圧切換位置をスクリュが通過した時点でスクリュヘッドから先の樹脂の反力によりスプリングバック現象が起こり、圧力が一瞬開放されてしまう。

それをなくそうとすると速度も維持しながら保圧切換位置をギリギリまで小さくし、かつ保圧１段目の圧力設定も高めに設定しなければならない。

そのような設定はキャビティに高い圧力を印加さ

保圧切換位置通過後、①の時間分、②の後退速度でスクリュを後退させ、残圧を一気に抜いて次の保圧をかける。

従来は、①の時間分、②の後退速度でスクリュを後退させる機能がなかったため残圧を一気に抜くことができず、高速圧縮動作時に樹脂の逃げどころがなく製品中央の肉厚が厚くなって薄肉化が不可能であった。

図１　ITR制御

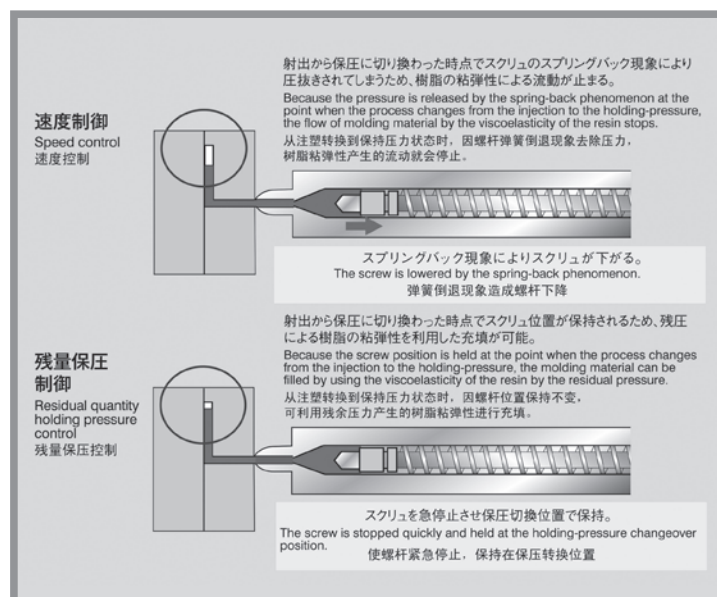



図２　残量保圧制御

せ、バリの発生や金型寿命を短くさせる等の不具合を生じさせていた。

それに対し、残量保圧制御を用いれば、射出から保圧に切り換わった時点でスクリュはその位置をキープするのでスクリュヘッドから先の樹脂の反力は維持されて、樹脂の弾性が金型キャビティ内へ作用して樹脂が充填される。

この時、樹脂の弾性だけを利用して充填されるのでバリの発生や金型に高い圧力を発生させて金型の寿命を短くする等の不具合は解消される。

当社では2000（平成12）年発売のJ-ELⅢシリーズより、低圧成形の手段のひとつとして標準採用してきた。

(3) 射出圧縮成形

導光板の肉厚が薄くなりサイズも大きくなるとL/tの値が大きくなるが、射出だけでは成形品末端部に樹脂を充填させようとすると、どうしてもゲート近傍に圧力をかける必要がある。

ゲート近傍にかかった圧力は成形品の内部残留応力として残り、成形品のソリやツイストといった成形不良として現れる。この成形不良を解消するのに射出圧縮成形が有効である。

図３に示すように、射出圧縮成形では均一にキャビティ内圧を作用させることができるので前述の不良も解消される。

特にBモード圧縮の場合は金型パーティング面からのガス抜き効果もあって、射出充填負荷圧も下げることができる。また、圧縮動作では金型のコアを閉じることでキャビティの体積が小さくなるので射出動作による充填に加えてキャビティ体積変化による溶融樹脂の流れを加えることができ、薄肉成形品には非常に有効である。

更に、当社の射出圧縮制御は図４に示すように、スクリュの位置と可動盤の位置を連動させて制御させることで、よりシビアな圧縮動作を可能としている。

射出連動圧縮を使うと、スクリュの動きと可動盤の動きをリンクさせるので射出工程中の射出圧力の変化に応じて圧縮力が上昇する。このためどちらかが先に動作してしまい、圧縮の効果が半減するといった不具合の防止にもつながり、ひずみや肉厚ばらつきの小さい成形品を得ることが可能となる。

その際に重要となるのが射出圧縮用金型である。

当社では、図５に示すように金型内に油圧シリンダを設け、金型の固定型と可動型とがタッチした時に、まだキャビティは完全に閉じられておらずストローク代を残している状態である金型を推奨している。

この状態が形成できる金型に射出して樹脂をキャビティに充填開始させても油圧シリンダの押し付け力でPL（パーティングライン）面を押さえつけているのでバリを発生させることなく、充填させることができる。

あらかじめ設定した任意のタイミングで圧縮動作を行うと、図右端のように圧縮ストローク代はゼロにな

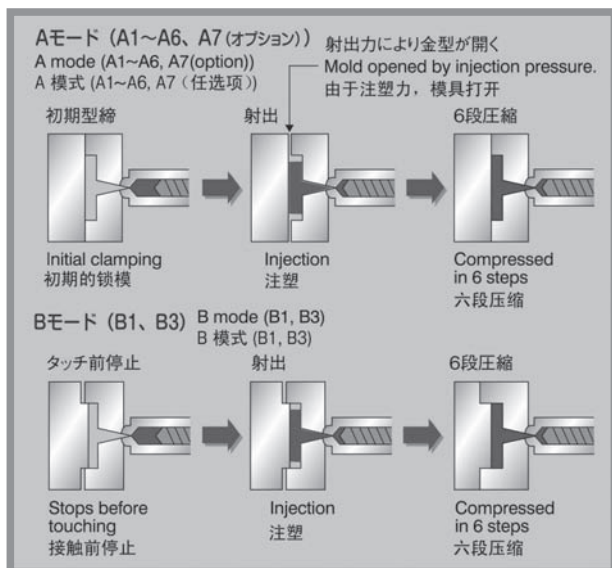



図３　Aモード、Bモード

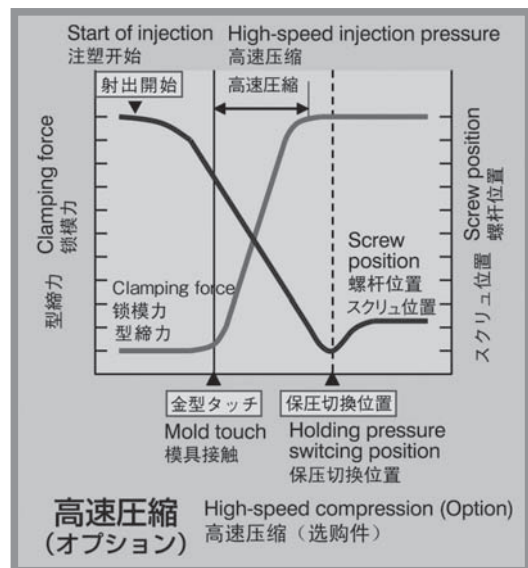



図４　射出連動圧縮

り、キャビティも金型の寸法まで閉じられて所定の肉厚の成形品を得ることができる。

⑷　高精度板圧調整装置（特許成立：台湾、中国、米国、インド）

導光板肉厚が0.4mm前後で肉厚差数十ミクロン以下という均一な肉厚に成形するには射出成形機の型締装置精度と金型加工（組立）精度にもよるが成形品の肉厚ばらつきを射出条件（スクリュの動き）だけで調整し、要求される光学特性（転写性、色度、輝度等）と肉厚ばらつきを両立させることが難しい場合がある。

ここで簡単にトグル式型締装置の型締力発生メカニズムを述べると、トグル式型締装置は設定したい型締力分だけ型締装置を追い込んで（金型を取り付けて可動側と固定側の型をタッチさせてもトグルがまだ思案点まで到達せず曲がった状態にさせること）その追い込んだ状態で金型をタッチさせて、更に型閉動作を行うと型締装置の４本のタイバが伸びて、そのタイバの伸びた分の反力が金型へ型締力として作用する。

４本のタイバは射出成形機の上側、下側、操作側、反操作側と配置されている。

前述成形品の肉厚ばらつきが射出条件だけでは調整不可の場合、この４本のタイバ伸び量を変化させて発生型締力を調整して最終的な成形品肉厚ばらつきを抑制させるものが高精度板厚調整装置である。

図６で解説すると、板厚調整装置は４本のタイバにヒータを巻き、タイバの熱膨張を利用してタイバ有効長Ｌを制御し、肉厚が厚い箇所はＬを短く（型締力は大きくなる）、肉厚が薄い箇所はＬを長く（型締力は小さくなる）する。

それによって、タイバナット部分の分解・組立等の作業を行うことなく、成形運転中に短時間かつ容易に成形品の肉厚を調整することができる。

なお、直圧方式の型締装置でも本装置と方法を用いれば効果を発揮させることが可能である。

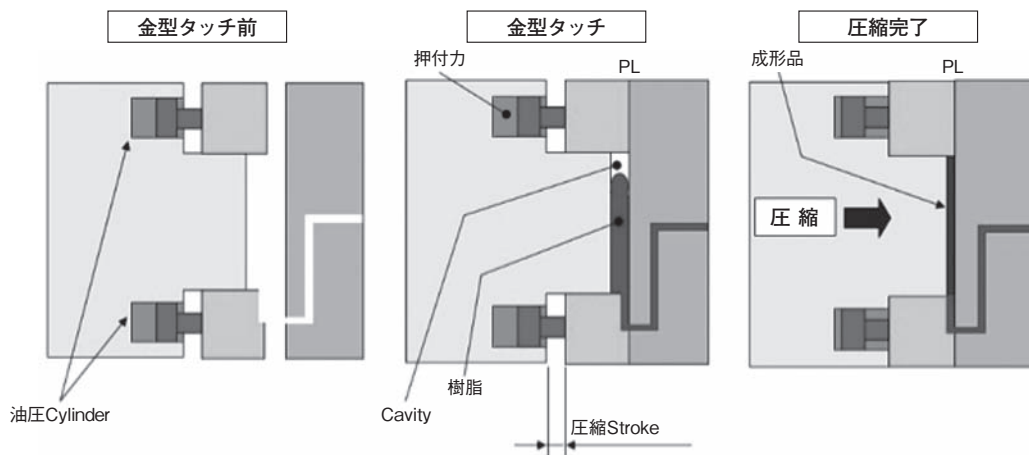



図５　射出圧縮専用金型

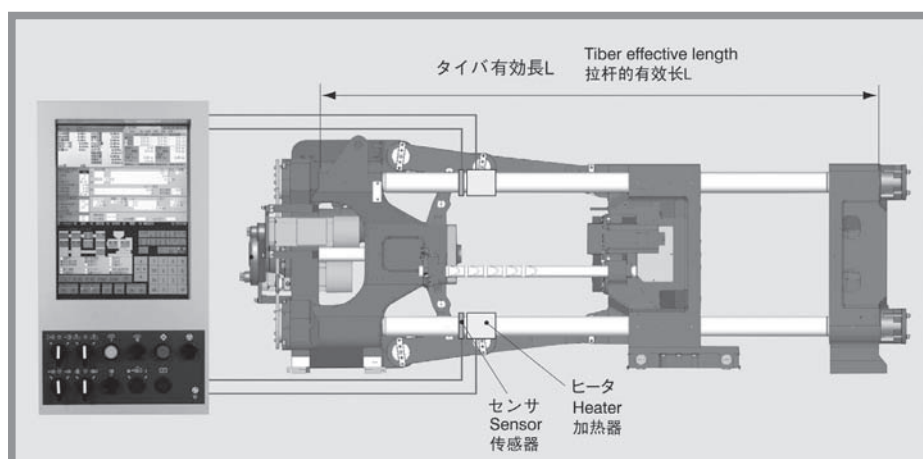
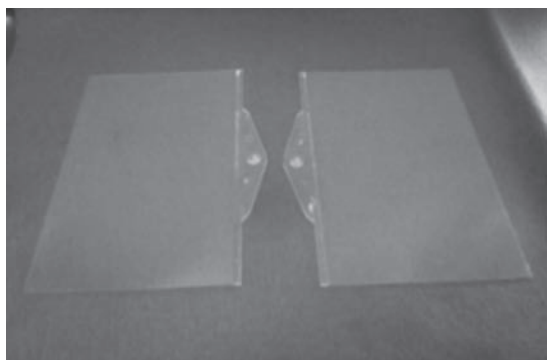
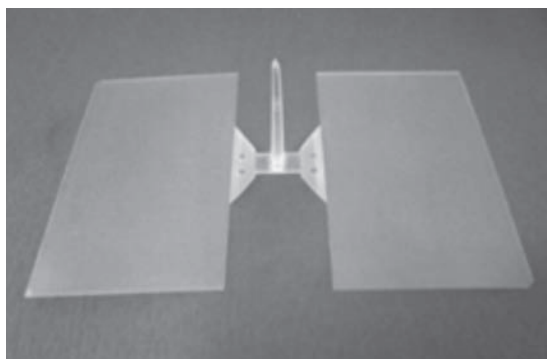
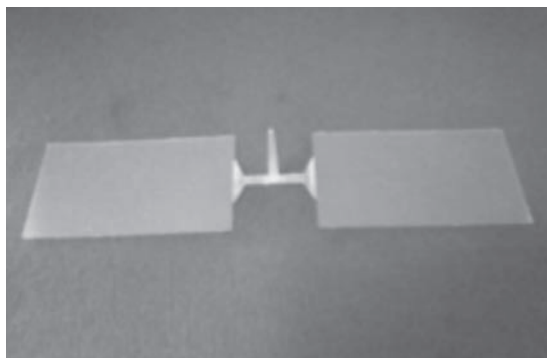



図６　高精度板厚調整装置

3．成形事例

本稿で記述したJ180AD－180H－USMで成形した成形品を添付して紹介する。

① 10.1インチ
ホットランナ圧縮金型、２枚取り、PC（HL7001）、肉厚0.47mm

② 7インチ
コールドランナ射出成形型、２枚取り、PC（LC1500）、肉厚0.53mm

③ 5.3インチ
コールドランナ射出成形型、２枚取り、PC（HL4000）、肉厚0.45mm

4．おわりに

1990年に入って液晶ディスプレイは、急速にパソコンや携帯電話、カーナビ、デジカメ表示部、テレビと採用されてきた。

更にタッチパネルという機能を付随させ、その用途は未だに広がりを見せており、全世界での需要もまだまだ伸びている。

その液晶モニタに構成される導光板は大画面化にも関わらず、より薄く、より明るく、より消費電力削減化と要求も厳しくなっている。

それらのニーズに応えられるよう、お客様のご意見・ご要望を真摯に受け入れ、お客様が満足を得られる新技術の開発に積極果敢に取り組んでいきたい。

大型サーボ油圧射出成形機の高精度省エネサーボ制御技術の紹介

三菱重工プラスチックテクノロジー株式会社
技術部　新機種開発グループ
グループ長　大関　泰明

1．はじめに

成長し続ける中国、新興国市場対応のため、自動車及び弱電産業は、グローバル生産に移行している。新興国では、小型車や廉価家電が望まれるため、生産設備は、設備費低減及び消費電力低減や不良率低減等の生産コスト低減が求められている。電動射出成形機より油圧射出成形機は廉価であるが、オープン制御のため射出精度が劣る、消費電力が大きいという問題点があった。

そこでこの問題点を解決するために、当社は従来の油圧射出成形機と比較して、フィードバック制御で、世界トップクラスの省エネルギーを実現した高精度省エネサーボ制御「スマートポンプシステム」を搭載する最新鋭大型油圧射出成形機MMXシリーズ（以下、MMX機）を開発した。以下に「スマートポンプシステム」の制御技術と成形事例を紹介する。写真１に2000MMXの外観を示す。

2．機構的特徴

図1に示すように、本機は、長年の実績を誇る「高信頼性の２プラタン型締機構」、「簡単操作のMACⅧ+」、「高混練・高可塑化能力のロングL/D型UBスクリュ」、「成形時間短縮機能」のノウハウと、最新技術で高精度省エネサーボ制御を実現した「スマートポンプシステム」とを融合した最新鋭の大型サーボ油圧射出成形機である。

3．スマートポンプシステム（国際特許出願済）

⑴　複数ポンプ省エネ制御技術の開発

従来の大型油圧機は、最大負荷流量に合わせた複数の固定ポンプを一定回転で運転し、成形工程の必要流量に応じて、不要なポンプの油をタンクにリリーフする運転のため、タンクへリリーフする分の油量を供給するのに必要なポンプ動力がムダな電力消費になって

写真1　2000MMX機の外観

いた。

また近年、中小型射出成形機は、省エネ運転を実現するためにハイブリッドポンプ（固定ポンプをサーボモータで回転数制御）が採用され始めた。しかし、大型射出成形機の場合、油量が多く必要なので、複数ポンプを組み合わせて流量を制御しなければならない。しかし、複数のハイブリッドポンプを組み合わせて使用する場合は、後述するように低速域における射出速度安定性やモータ過負荷及び固定ポンプの寿命低下の問題点がある。

そこで、低流量域の安定性の高い可変吐出ポンプを高効率モータで駆動して一定回転数で運転するメインポンプとハイブリッドポンプ（固定ポンプ+サーボモータ）で、速度設定に応じてサーボモータをON/OFF、回転数をフィードバック制御するサブポンプ（増速ポンプ）を組み合わせてトータル流量制御する「スマートポンプシステム」を考案した。

図２に「スマートポンプシステム」の運転制御イメージを示す。

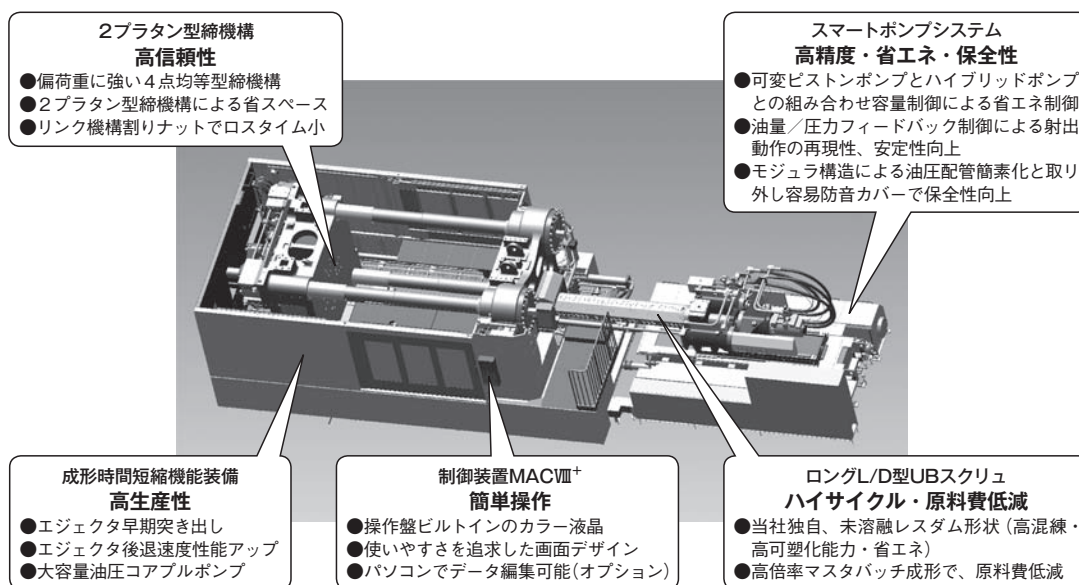



図１　MMXシリーズの特徴

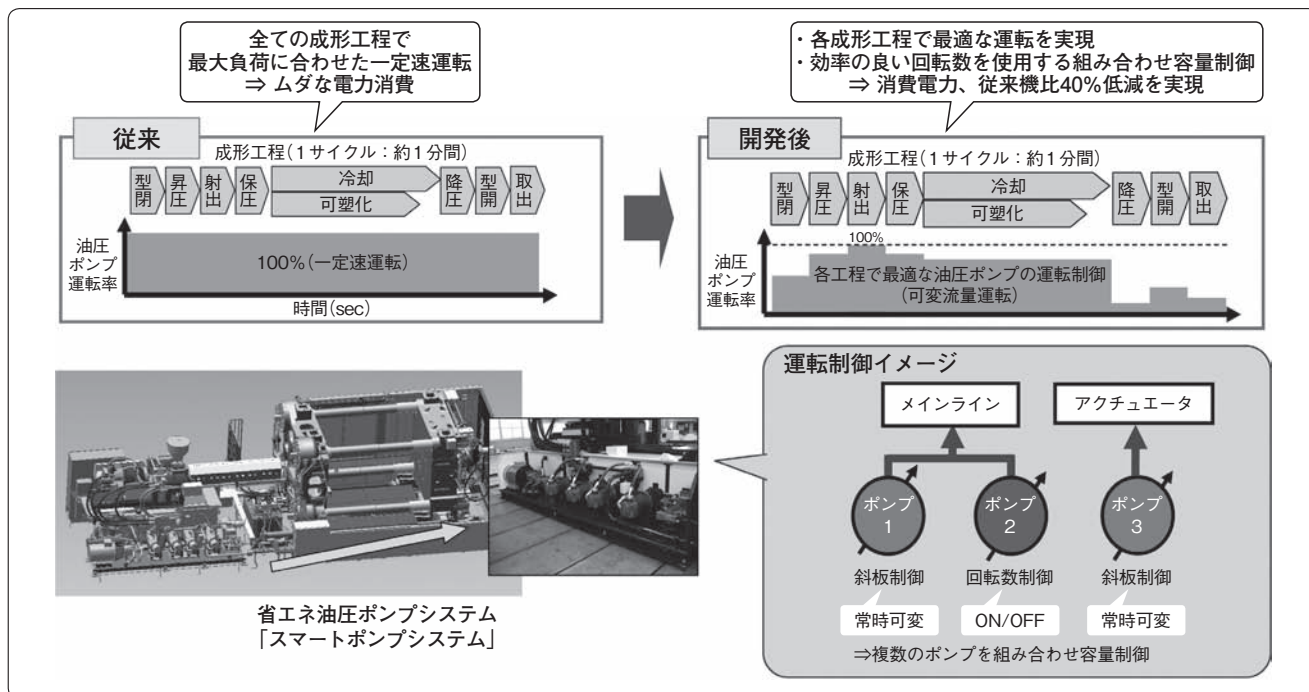



図2　スマートポンプシステム

⑵　省エネルギー

各成形工程で大流量が必要な大型油圧アクチュエータ（型締シリンダ、射出シリンダ、可塑化モータ等）の駆動において、必要な油量／圧力に応じてモータ効率の良い回転数で組み合わせ流量制御し、大流量の不要な小型油圧アクチュエータ（エジェクタシリンダ等）は、専用の小型可変吐出ポンプで油量制御するので、消費電力は、従来油圧射出成形機対比40％低減の世界トップレベルの省エネルギーを実現している。

図３に製品質量3.1kg、原料PPにおける2000MMXでの消費電力と電気料金削減効果を示す。

⑶　過渡応答特性改善型の油量／圧力フィードバック制御

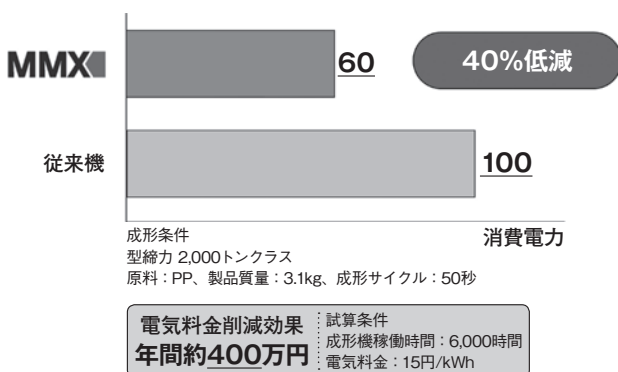
繰り返し動作の安定性向上を実現するために一般的に用いられる油量／圧力フィードバック制御には、各ポンプの周波数特性が異なることによる、ハイブリッドポンプON/OFF時の流量オーバーシュート／アンダーシュートが発生し、射出精度が不安定となる場合がある。その解決のため、油圧系統と電力・制御系統を連成させたシミュレーションを行って、可変吐出ポンプとハイブリッドポンプの各ポンプの過渡応答特性が同一となる、最適な制御パラメータを見出し、制御手法を開発した。図４にフィードバック制御の説明図を示す。

本制御手法により流量のオーバーシュート／アンダーシュート量の抑制が可能となり、射出精度が向上して成形品質を安定化することができた。

図3　スマートポンプシステム　省エネ効果

⑷　複数ハイブリッドポンプシステムとの比較

ハイブリッドポンプを単に複数組み合わせただけの場合は、低速回転運転において、

①　固定ポンプ摩耗による寿命低下や射出速度低下

②　サーボモータの過負荷による停止または短寿命化

等の問題点が発生しやすい。

「スマートポンプシステム」では、低流量域で増速ポンプを停止して、可変吐出ポンプ＋高効率モータで流量圧力制御を行うことで、増速用固定ポンプの潤滑不良による発熱と摩耗を防ぎ、速度低下の防止と、固定ポンプの長寿命化が実現できる。

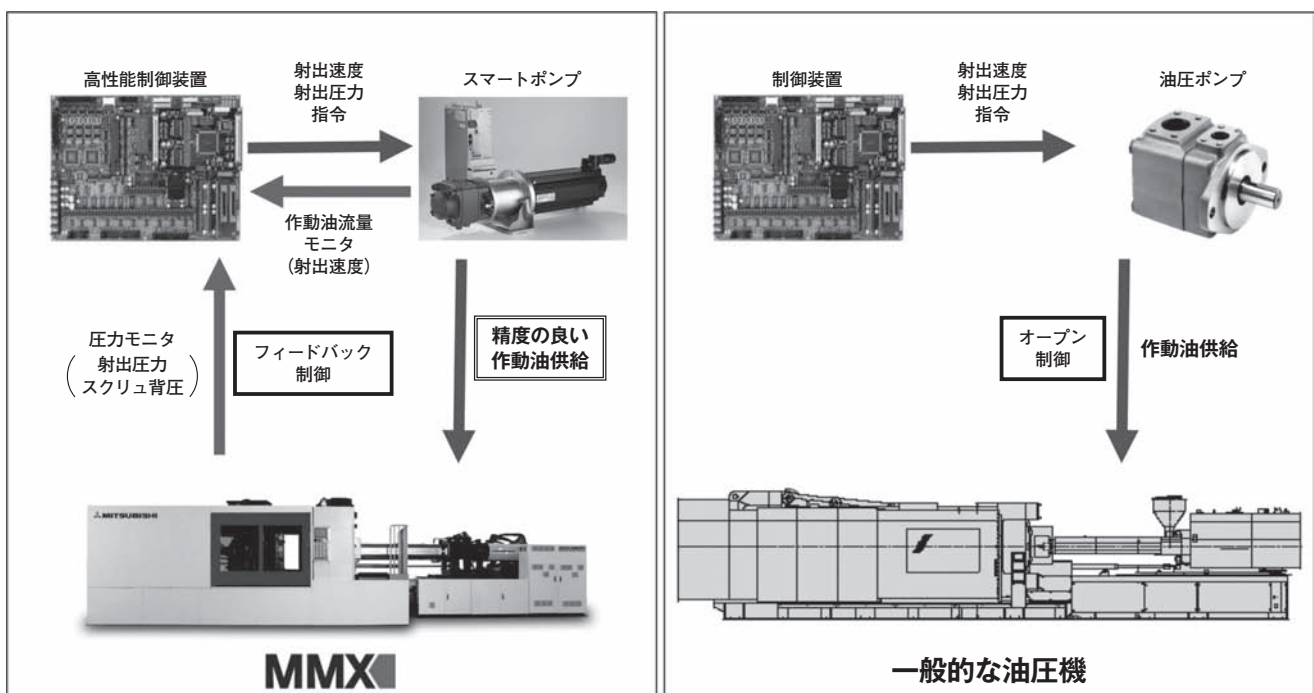
図４　MMXスマートポンプシステムの作動油流量／圧力フィードバック制御

更に、長時間高い圧力を保持する時のサーボモータ過負荷を防止し、高応答で滑らかな増速制御が可能なサーボモータ駆動ポンプを使用しながら高負荷成形を可能とした。

図５にハイブリットポンプシステムと「スマートポンプシステム」との比較を示す。

(5) 騒音低減と保全性向上

「スマートポンプシステム」ではポンプカバーとタンクレイアウトを以下のように改良し、従来油圧機の課題であったクリーン性・保全性・低騒音を解決した。

① 防音カバーは、取り外しを容易にするため、多分割し、保全作業者の取り外し動作軌跡に沿ってカットした斜面に把手を設けて、下部を支点にスイングして外せる上部引掛け下部置きの固定方法とした。

② 吸音材を貼った防音カバーで、全ポンプを覆い、騒音レベルを従来機から大幅に低減した。

③ 型締装置と射出装置のモジュールそれぞれにオイルタンクを設けることで油圧配管を含めたモジュラ構造とし、よりシンプルな油圧配管レイアウトにより、組立・保守作業を容易にした。

図６に防音カバーを示す。

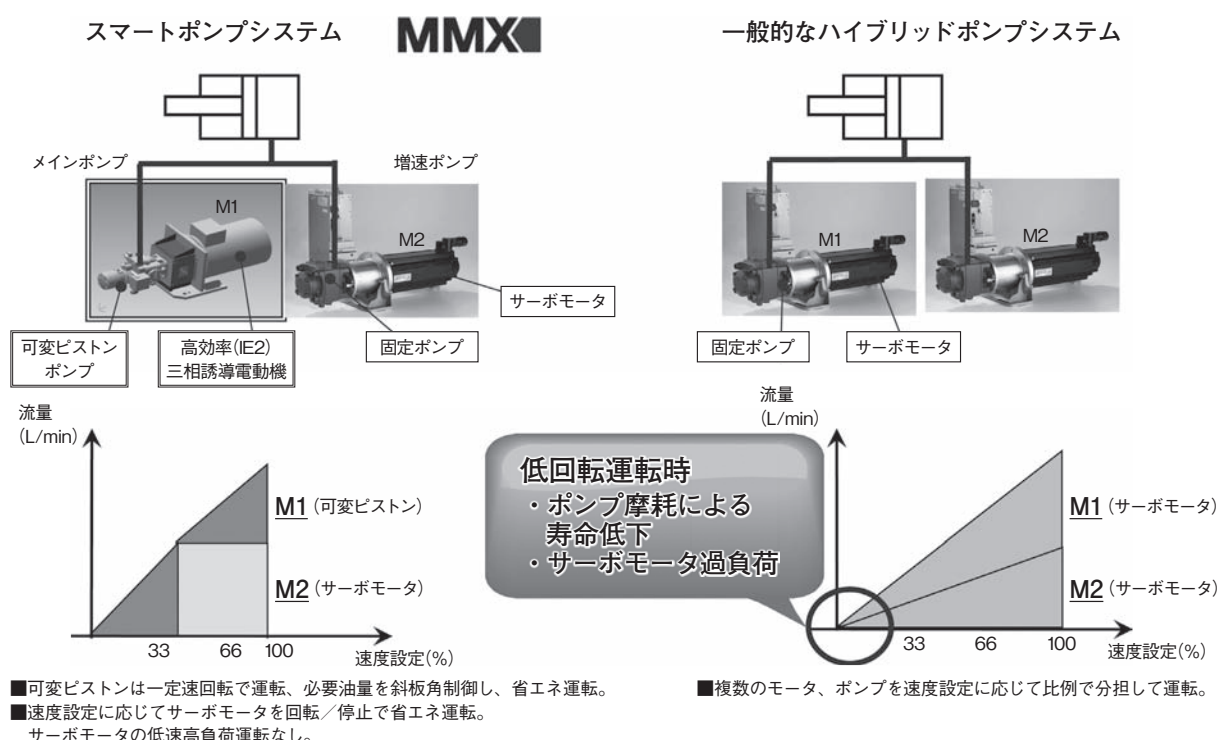



図５　ハイブリッドポンプシステムとの比較

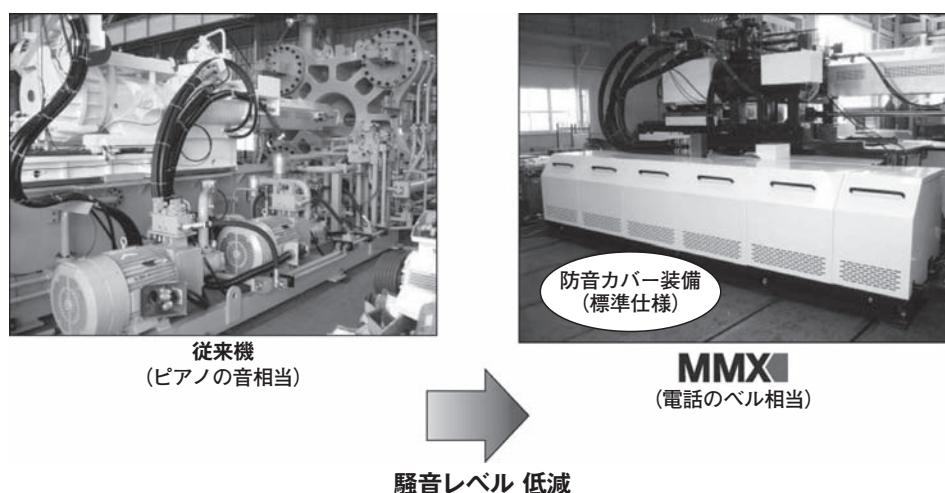



図６　防音カバー(騒音低減と保全性向上)

4．成形事例

図７に型締力2000tonfの2000MMX-340機で自動車部品（PP1,210g）の成形における射出速度・圧力波形の重ね書き連続データ及び成形品重量のトレンドデータを示す。

スマートポンプシステムの作動油量／圧力フィードバック制御により、射出速度・圧力波形のバラツキが少なく、安定していることが分かる。成形品重量バラツキは0.22%と良好な結果である。

5．おわりに

MMXシリーズの「スマートポンプシステム」の制御技術と成形事例を紹介したが、MMX機は、信頼性と生産コスト低減を追及して開発した最新鋭の大型サーボ油圧射出成形機であり、これからの大型油圧射出成形機の方向を示していると確信している。

今後とも、お客様のニーズにお応えして、生産コスト低減に貢献できる射出成形機を提供できるよう努力を積み重ねていきたく、お客様各位のご指導をお願いしたい。

射出速度・圧力連続データ

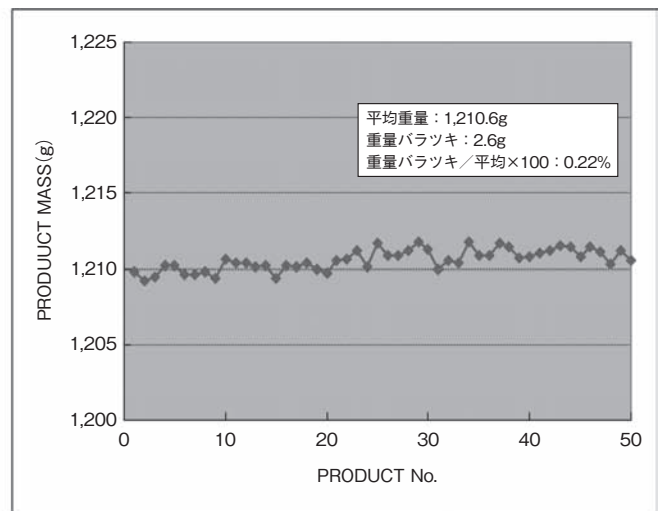
機種：2000MMX-340
成形品：自動車部品
原料：PP

成形品重量データ

図７　成形トレンドデータ

産業・機械遺産を巡る旅

産業編

vol.4

横浜市造船関連遺産

（神奈川県）

1858（安政5）年、江戸幕府は日米修好通商条約を締結。横浜・長崎・函館を開港して200年以上続いた鎖国は終わりを告げた。３つの港の中でも横浜港は国内有数の貿易港として、また日本の表玄関として著しい発展を遂げていった。横浜港の歩みは、我が国の近代産業発展の歴史と軌を一にするものであり、今日の貿易立国・日本の原点を語る上で重要な意味を持っている。

旧横浜船渠第2号ドック（ドックヤードガーデン）

開港以前の横浜は小さな漁村で、港も小さかった。開港を機に２つの埠頭が造られたが、小さな埠頭には大型船舶が停泊できなかったため、沖に停めた船と埠頭の間を「はしけ」が往復して貨物や人を運んでいた。1872（明治５）年、新橋－横浜間に鉄道が開通すると横浜港の貿易量は飛躍的に増大し、諸外国からはもちろん、国内からも港の改良が求められるようになった。

そこで明治政府は、横浜で日本初の近代水道の設計と監督をしていた英国人技師パーマーに大規模な横浜港の整備計画の立案を依頼。この計画に基づき、大型船が接岸できる「大桟橋」や「東北水堤（内防波堤）」が建設され、1896（明治29）年に完成した。横浜港は国際貿易港にふさわしい姿になり、貿易量は更に増加した。

また、船の修繕用ドックを港内に築造するため、渋沢栄一と地元財界人らにより横浜船渠㈱が設立された。ドックの整備計画・設計はパーマーに依頼したが、パーマーの急逝を受け、海軍技師の恒川柳作が設計に当たった。

恒川は、海軍横須賀造船所や佐世保の海軍ドックを設計したドック設計の第一人者である。恒川は全長168mの１号ドックと、128mの２号ドックの２つを設計し、より短期間で築造できる小型の２号ドックから着工した。

ドックの建造には神奈川県真鶴産の小松石が使われた。江戸城の石垣や品川台場にも使われている日本の伝統的な石材である。石組みには各段に長辺（長手）と短辺（小口）を交互に並べて積み上げる「ブラフ積み」という西洋技術が用いられ、重機のない時代に重さ１～２トンの石が約１万2000個も使われた。内部には地下水による浮き上がりを防ぐための排水用暗渠を縦横に敷設するなど高度な土木技術が用いられた。江戸時代から使われていた伝統素材と西洋の最新技術を組み合わせた石造ドックは、関東大震災発生時にもびくともしなかった。

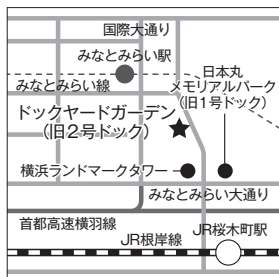
1896（明治29）年に竣工した２号ドックは当初、修繕専用だったが、やがて造船も行われるようになった。日露戦争や第一次世界大戦の影響もあってドックは活況を呈し、国際貿易港・横浜の繁栄を支える重要施設となっていった。1935（昭和10）年に昭和恐慌で横浜船渠㈱の経営が傾き、三菱重工業㈱に合併されたが、ドックは稼働し続けた。しかし戦後、船舶の大型化などにより稼働率は次第に低下、1973（昭和48）年にその役割を終えた。

２号ドックは現在「ドックヤードガーデン」として横浜みなとみらい21地区に復元・保存されている。現存する国内最古の民間石造ドックの姿は、日本の近代を支えた国際貿易港・横浜の歴史を今に伝えている。

Information

旧横浜船渠第2号ドック（ドックヤードガーデン）

- ▶所在地：神奈川県横浜市西区みなとみらい二丁目2番1号
- ▶公共交通機関によるアクセス：桜木町駅（JR・市営地下鉄）から動く歩道で徒歩5分、または、みなとみらい駅（みなとみらい線）から徒歩3分
- ▶車によるアクセス：首都高速横羽線「みなとみらい出入口」より1分

お問い合わせは下記までお願いいたします。
横浜ランドマークタワー　電話：045-222-5015

周辺一押し情報

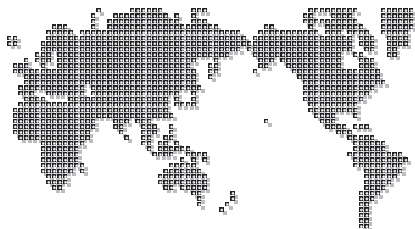
5月31日（土）～6月2日（月）
・第33回横浜開港祭2014

6月第一日曜
・蛇も蚊も祭り

8/1（金）
・神奈川新聞花火大会

約300年前からつづく横浜・生麦『蛇も蚊も祭り』

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

写真提供：横浜ランドマークタワー、神奈川県観光協会

Part 1 タイ現地法人の設立と現地滞在について

（リマテック株式会社　事業開発本部　新規開発事業部　企画推進部　緑川　雄太）

1．はじめに

現在、アジアを中心とした新興国では、急速な経済成長・人口増加に伴う廃棄物発生量の増大と資源不足にも関わらずリサイクル可能な資源が利用されていない状況となっています。

特に、東南アジア諸国で早くから経済成長を遂げた国であるタイは、現在も世界中の各国に工業製品を輸出しているほど地域を牽引する存在です。しかし、経済成長の一方で、地方分権化に廃棄物処理が追いつかず埋立処分の大半がオープンダンピングされているなど、実に７百万t/yが不適正処理されています。また、安価な埋立処分に傾倒するあまり埋立残余年数がなくなってきている上に、有害廃棄物の焼却施設が１ヶ所だけであること、更に最終処理を確認するマニフェスト制度がないなどの課題を有しています。

2．タイ現地法人「Rematec & KSN (THAILAND) CO.,LTD.」の設立

日本では廃棄物処理技術・リサイクルの法制度を整備し、環境保全及び資源循環において先進的な技術を有しています。

当社は、日本の先進的な廃棄物処理・リサイクル技術をアジアにおける環境保全と資源循環に貢献させると共に、日系静脈産業の海外展開による日本経済成長への寄与を目的とし、経済産業省、環境省のご支援の下、タイの3R促進に向けた事業可能性の現地調査を行ってきました。その中で、アマタナコーン工業団地における環境配慮型工業団地開発に関するヒアリングでは、埋立処分されている様々な産業廃棄物や家庭ごみも適切な前処理を行えばセメント工場で活用できるにも関わらず、タイのセメント工場で有効活用されている廃棄物の割合は日本と比較して非常に少ないことが明らかになりました。

このような背景から、当社の①RF化技術、②選別技術、③プラントエンジニアリング、④海外技術移転に関する経験より廃棄物をセメント工場の原燃料として活用することで、タイにおける地域循環型社会の構築を狙いとして、2013（平成25）年９月９日に技術提携先である関西再資源ネットワーク㈱との合弁会社「Rematec & KSN (THAILAND) CO.,LTD.」を設立しました。

3．現地の方とのコミュニケーション

タイは親日国として知られています。バンコク市内には日本語の看板も多々見られ、また実際にタイの人々は好意的に接してくれることが多いように感じます。バンコクには日本以外にも様々な国から人が訪れているため、市民が外国人慣れしており、片言の英語さえ話すことができれば概ね不自由なく生活することができます。ただし、バンコクを離れると英語さえ通じない地域の方が圧倒的に多く、そういった地域の工場に勤務する場合はタイ語の習得が必須となります。

タイの人々は時間的におおらかで、予定より10分や20分程度のずれが発生することは日常茶飯事です。タイのビジネスパートナーからは「約束より早く訪問されることをタイ人は好まない。あえて少し遅れて『あれ、遅いな』と思わせるくらいでちょうどいい」とアドバイ

スを受けたことがあります。実際にタイで生活してみると、日本人とは時間感覚の面で大きく違うことを感じさせられることがしばしばあります。

一方で、学習意欲が高く、業務に対して真面目な方が多いのもタイ人の特徴であるように感じます。写真１は、当社が現地のセメント工場に建設した実証プラント内で発生している問題について、日本における解決事例を説明した際のものです。最初は数人程度で話していたのですが、話し始めてしばらくすると部屋中の人が集まるようになり、終わる頃には12～13人が議論に加わっていました。

穏やかな表情の裏に、実は高いプライドが隠されていることもタイ人の特徴ではないかと思います。例えばタイ人の部下が仕事上のミスを犯してしまった場合、他の社員の見ている前で叱責することはタブーと言われています。ビジネスパートナーと意見の食い違いが発生した際などは、「あなたは間違っている」といった表現ではなく、「私たちの認識にはギャップがあるように感じる」といった表現を選び、相手の体面に配慮したコミュニケーションを心掛けると良いように感じます。

タイは仏教国としても知られています。日常生活で強く意識することはありませんが、オフィス開設時や新しい工場を建てる時などには僧侶を招き、然るべき儀式をお願いするのがタイの流儀です。街中の至る所に土地の神様を祭る祠が見受けられ、その多くに花やお供え物が絶えず捧げられています。写真２はバンコク市内の地下鉄で見かけた標識です。ご老人、妊婦、子供に加え、僧職の方のための優先席が備えられています。

4. おわりに

環境分野における社会的課題として新興国の廃棄物問題は深刻です。

当社は、タイをモデルとしてこれまでの経験と技術によりこの問題を解決し、これを近隣諸国へ展開していくことで世界規模での持続型社会の実現に貢献できるよう環境課題の解決に積極的に取り組んでまいります。

写真１　日本の事例を説明する当社社員と熱心に聞き入るタイの方々

写真２　優先席の案内

Part 2 駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成26年４月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

皆さんこんにちは。

先月もお話しましたが、今年のウィーンは本当に暖かい日が続いており、新聞では約247年ぶりといった数字も目にしました。３月10日頃までは最低気温が５℃以下と低かったのですが、日中は日が射すと15℃位まで上がります。３月15日から17日にかけては天気が崩れ、オーストリア全域で強風が吹き付けました。「Ev」と名付けられた強風は特に日曜日に強くなり、場所によっては119km/hの強風で車が吹き飛ばされるといった事故もありました。それ以外はお日様が見られるほど暖かい晴れの日が続いており、春が近くまで来ていることを実感します。また、３月に入ってからは、通りにはレストランのテーブルと椅子、そしてパラソルが準備され、屋外での飲食も始まりました。事務所の近くにある有名なレストランのPlachuttaさんでは、３月17日からお店の横の通りへの客室の拡張工事が始まりました。昨年のこの時期はまだまだ寒くて途中で雪が降ったりしたので、工事が完成するまで２週間弱かかったようですが、今年は天気に恵まれていることもあり、早く完成するかどうかは大工さんのやる気次第にかかっています。ただし、今年は４月21日が復活祭（Easter）なのですが、この時期は寒さが戻るようなので、まだまだ油断は禁物です。

ちなみに、３月６日～４月21日の復活祭までの46日間は、キリストが40日間荒野で断食をしたことから、肉類・乳製品類などを控え、祈りに励むといった習慣がありますが、皆さんの普段の生活を見ていると全く関係ないようです。

朝のシュテファン広場（Stephas Platz）

ウィーンの冬を彩る舞踏会で有名なのが、オペラ座舞踏会（Wiener Operaball）です。58回目を迎える今年は２月27日に多くの著名人が招待され盛大に行われました。今回は、Kofi Annan前国連事務総長がHeinz Fischerオーストリア大統領のゲストとして参加され、また、アメリカからソーシャライツのKim Kardashianさん、ベネズエラから2011年ミス・ワールド・グランプリのIvian Sarcosさんらが招待されました。現地の新聞では日本のTV局がドキュメンタリーの取材に来ていると紹介もされていました。

こちらでは、大小様々な舞踏会が開催されています。３月１日に新王宮（Neue Hofburg）内で欧日協会と日本人会の共催で開催されたひな祭り舞踏会に参加した時のことです。ある日本人女性がやって来られて、いきなり「今晩、お暇ですか？」。「ちょっと用事が…」とお断りしましたが、この方は日本でウィーンの舞踏会の普及活動をされている方だそうで、日本から連れて来た女性のお相手をしてくれる男性（Tänzer）を捜しているとのことでした。３日前から募集をしていたそうですが見つからないとのことで、私の次には日本人学校の校長先生にお願いをされたようです。

また、３月４日はカーニバル（Fasching）の日で、現地校の子供たちが化粧をしたり、キャラクターものを身につけたりする姿を見かけました。パン屋さんも店員の年齢に関係なく、ミツバチの触角のようなかぶりものと赤やオレンジのマントを羽織り、お祭り気分を盛り上げていました。一部の大衆理髪店ではこれを理由にお昼の２時にお店を閉めていて、本当に驚きました。

最後に、暖かくなり公園で肌を焼きたくなる季節ということかは分かりませんが、当地の新聞で「ハチミツダイエット」が、素早く体重を落とせる方法として英国の

栄養学者のコメント付きで紹介されていました。はちみつのカロリーは砂糖よりも20%程度低く、甘さは砂糖を100g必要とするところを75gでよいとの内容でした。また、寝る前に大さじ1杯のハチミツを摂ると、睡眠中に脂肪を燃やしてくれるそうで、効果があるそうです。

Point in check

現地の旬な情報

～100円(もしくは1,000円)で買えるものは？～

100円(約70ユーロセント)を持ってウィーンで買えるものは非常に少ないので、ここでは旅行時の参考に約1ユーロでトラムや地下鉄の駅、スーパーで買える飲食物を紹介したいと思います。

①自動販売機(写真1)

小さな駅ではあまり見かけませんが、お菓子や飲料水の自動販売機があります。価格はスーパーで購入するより若干高めで、特に飲料水は約2倍の価格になります。お菓子はチョコレート菓子が大半で、KitKatやSNICKERSが1ユーロで買えます。500mLの飲料水ではコーラや清涼飲料水が2ユーロ、お水が1.2ユーロです。

②スタンド(写真2)

主要な駅の構内や駅前には、パン屋さんの他、ケバブ、ピザ、中華などのファーストフード用のスタンドがあります。ケバブサンド、ピザ(1/4切れ)、焼きそばなどは3ユーロくらいから買えます。パンは写真2の通り種類も価格も豊富で、1ユーロでクロワッサンまたはゼンメル(Semmel)と呼ばれる小さな白パンが買えます。なお、カップコーヒーは1ユーロで買えるところもありますが非常に稀です。

③スーパー(写真3)

数日滞在されるのであれば、スーパーで購入されることをお薦めします。お菓子は、先に紹介した自動販売機の7割ほどで買えます。清涼飲料水も7割ほど、お水は3倍の量(1,500mL)のものが半額ほどで買えます。また、ビールは350mLが60セントユーロ、500mLが1ユーロ強から買えます。

【上】写真1　自動販売機
【中】写真2　駅構内のパン屋さん
【下】写真3　スーパー(MIKADOはグリコブランドです)

Part 3 駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成26年4月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

3月に入りました。いよいよ年度末です。我々の事務所はシカゴ市にありますが、ジェトロは日本国の組織であるため、日本の会計年度に即して、当該年度の様々な事業結果や会計・経理をまとめる作業が行われます。そんな多忙な時期ですが、3月下旬にカナダに出張に行ってまいりました。バンクーバーで開催される環境・エネルギーの展示会･カンファレンスに参加するためですが、意外にも米国では同分野の総合的な展示会の開催が少なく、今回が私にとって初参加となりました。

カナダを訪れるのは昨年の夏以来2回目です。バンクーバー市はカナダの西側、ブリティッシュコロンビア州に属しており、人口約64万人の多民族都市です。ジョージア海峡に面しており､新鮮な魚介類も豊富とのこと。以前バンクーバーで勤務していた当所の職員によれば、シカゴに比べても寿司屋やラーメン店等の日本食レストランが多く、本物の日本の味を楽しめるとのことです。これは期待せざるを得ません。胸が高鳴ります。

今回の出張では､米国からカナダへの移動を伴うため、当然、空港のチェックインカウンターでスーツケースを預ける際に、パスポートのチェックも行うはずです。ところが、ユナイテッド航空の職員は忙しかったのか、国内線と同様に航空券と写真入りIDのみ確認していました。不思議に思いながら、セキュリティを通過し搭乗ゲートで待っていると｢搭乗券とパスポートをカウンター

まで持ってきてください」とのアナウンスがありました。「なるほど、ユナイテッドはこのタイミングでチェックするのか」と１人で納得していると、同行する米国人の同僚は「なんで？」との反応です。どうやらパスポートチェックをいつどこで行うかは、一意に決まっていないようです。

アナウンスの後、一斉に行列ができました。ユナイテッドのカウンターには２名しかいませんので、処理速度はそんなに早くありません。数分経過したところで自分の番が来ました。同僚は先にチェックを終えて、搭乗ゲートを通過しています。パスポートと搭乗券の確認だけかと思ったら、ビザのページもチェックしているようです。「入国ではないのに？」と不思議に思いつつも、ビザ確認時に提示が必要な書類（米国移民局の許可通知：I797）をカバンから取り出して航空会社の女性スタッフに渡しましたが、これが大きな失敗だったようです。彼女は、急に訝しげな様子になりました。書類について、どこかの部署に電話で照会しているらしくなかなか確認作業が終わりません。本来、出国時にはチェックの必要がない書類のため明らかに不慣れな様子です。後ろに並んでいる人々の視線を感じながら「約１年前に日本から来て、現在シカゴに住んでおり、カナダにはビジネスで行きます」と電話を遮って無理やり説明すると、ようやく理解してくれたのか「Okay」との返事。大幅に時間を食った結果、最後の搭乗になってしまったため同僚もキレ気味です。この手のシチュエーションでは言われた通りに対応することが最善のようです。

と、小さなトラブルもありましたが、同日23時にバンクーバーに無事到着しました。シカゴとの時差が－２時間のため、シカゴ時間では既に翌日１時です。５時間足らずのフライトでしたが、深夜到着便は疲労します。周囲を楽しむ余裕もなくタクシーに乗り込み、ホテルに直行です。

この時期のバンクーバーは天気が優れず、１日のうち数時間かは雨が降ると聞いていましたが、予告通り初日は雨でした。朝８時半開始のカンファレンスに間に合わせるべく、ホテルからタクシーに乗り込み、そこから午後５時まで展示会場に缶詰めでした。夕方、仕事を終えて展示会場を出ると、すっかり雨も上がり、気温も10℃前後と心地良い気候でした。

バンクーバーはカナダ随一の都市です。環境へのモラルが高く、ダウンタウンの狭い路地を見ても汚い場所は少なく、シカゴと比べて美化が徹底されています。交通手段もクリーンさを重視されているのか、トロリーバス（電気バス）やエコカーのタクシーが目立っていました。また、自転車専用道がきちんと整備されていることも特徴的で、市内のみならず森林地帯をサイクリングする際にも危険が少なく非常に便利です。コンベンションセンター近くの入り江からは、対岸の山並みを背景にシ―プレーン（水上飛行機）が飛び立つ姿を見ることもできます。また、北米では珍しく「桜」が咲いています。ちょうどこの時期が見ごろです。眺めていると、ここが日本ではないかと錯覚してしまうような素晴らしい桜並木もありました。その昔、日本が桜を寄贈したことをきっかけに、桜を楽しむ文化が広がっていったようです。

ダウンタウンには多くの日本食レストランの看板を見かけますが、中でもラーメン店は激戦区の様相です。数年前から日本人のオーナーが本格的なラーメン店をオー

小道にも立派な桜が咲いています。

濃厚豚骨スープが美味でした。

プンさせており、その数はダウンタウンだけでも30を超えます。北海道、横浜、九州博多などの様々なジャンルのご当地ラーメンを食べることができ、日本人以外にも好評とのことです。実際、ロブソン通り沿いのあるラーメン店に行ってみると、平日ランチ前のオープン直後にも関わらず、既にテーブルの半数が埋まっており、ラーメンの人気の高さをうかがい知ることができました。

さて、このように素晴らしく、世界で最も住みやすい街とも呼ばれているバンクーバーですが、残念なことに小職の体調には合わない街のようです。滞在中ずっと鼻や喉の調子が悪く、目もかゆい状態が続いておりました。調べてみると、この時期、ハンノキやカバノキなどの飛散量がピークで、どうやらこれが原因で花粉症になっていたようです。次回、カナダを訪れる機会があれば、薬とマスクを必携しようと思います。

現地の旬な情報

100円（もしくは1,000円）で買えるものは？

100円で買えるものシリーズも今回で２回目です。グロサリーでは野菜や果物以外にも、菓子パンやパスタ、缶詰類等、あちらこちらで１ドル以下の商品が目に入ります。日本人好みの商品が多数扱われている「トレーダージョーズ」では、「ピンクソルト」や「エコバッグ」などが比較的安価です。お土産としても喜ばれるため、まとめ買いが必要な方にはお勧めしています。また、郊外にいくつかある１ドルショップでは、シーズンにあわせたパーティーグッズが並んでおり、ハロウィンやイースターなどのお祭りに必要なグッズを揃える時に我が家もよく訪れています。最後に、本テーマとは少し趣旨が異なりますが、米国で行動するには１ドル札が必携です。ご存知の通り米国はチップの文化圏であるため、ベッドメイキングやスーツケースの積み込みなどのちょっとしたサービスへのお礼の気持ちとして使います。また、パーキングメーターや有料道路での無人ゲートなどにおいて、お釣りが出ない場面が結構あるため、筆者は１ドル札やクォーター（25セント）をあちらこちらのポケットに忍ばせています。

【左上】野菜や果物は山積みで見た目も美しく陳列されています。
【中央】トレーダージョーズから「ピンクソルト（1.99ドル）」。
【右上】トレーダージョーズから「エコバッグ（99セント）」。
【左下】パーキングメーターには「お釣りが出ません」という表示も。
【右下】100円マックならぬ１ドルマックです。

海外情報ー産業機械業界をとりまく動向ー目次

平成26年４月号

調査報告

情報報告

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。（http://www.jsim.or.jp/）

今月の新技術①

A New technology of this month

屋外設置型油冷式スクリュー空気圧縮機

北越工業株式会社
生産本部　開発部　SC設計課
主任　渡部　敦

1．はじめに

空気圧縮機は、圧縮空気の供給を行う機器として製造業を中心に広く使用されており、工場には不可欠な設備である。しかしながら、空気圧縮機の設置には、専用建屋の建設や換気対策など、設置費用が多大に発生する場合があった。当社ではこうした課題を解決すべく、長年培ってきた屋外防音型ボンネット技術を活用し、屋外設置型空気圧縮機のラインアップを充実させている。

今回、先に発売した「PROAIR AS（プロエア エーエス）シリーズ」の屋外設置型仕様として、新たに15、22、37kWのラインアップを追加したので、以下に紹介する。

2．屋外設置のメリット

⑴　**スペースの有効活用**

新たにコンプレッサ室を設ける必要がなく、また搬入工事が簡単に済み、設置費用が大幅に低減できる。

⑵　**吸入空気の清浄化**

工場内設置に比べ清浄な空気を吸入でき、また周囲温度が低いため、性能及び寿命が向上する。

⑶　**換気対策不要**

工場内の換気対策が不要となり、エアコンなどの負荷が軽減され省エネになる。

3．特長

⑴　**低騒音化**

屋外設置型空気圧縮機の場合、工場内に設置する機械に比べ、夜間等に近隣住民へ迷惑が及ばないよう、更なる低騒音化が求められる。これを実現するため、吸排気通路の迷路化、冷却ファンのインバータ化、高性能吸音材の採用などにより、外部への音の放出を大幅に低減している。これらの効果により、騒音値は当社従来機比2dBの低減を実現した。

⑵　**環境対応**

万が一潤滑油が漏れ、地面、排水溝に流出した場合、その対策に多大な費用が発生する。今回、機内にオイ

SMS15ESD　SMS22EVD　SMS37ERD

写真１　屋外設置型PROAIR ASシリーズ

表1　主な仕様

項目＼型式		インバータ仕様タイプ			一定速度運転タイプ		
		SMS15EVD-B	SMS22EVD-B	SMS37EVD-B	SMS15ES【R】 D-5B/6B	SMS22ES【R】 D-5B/6B	SMS37ES【R】 D-5B/6B
吐出空気量	m^3/min	2.6 [2.8～2.35]	4.2 [4.7～3.75]	7.0 [7.65～6.2]	2.6[2.35]{2.15}	4.1[3.6]{3.4}	6.9[6.2]{5.9}
吐出圧力	MPa	0.7			0.7[0.85]{0.93}		
[圧力設定範囲]	MPa	[0.5～0.85]	[0.5～0.9]		―		
容量制御方式		インバータ制御			二位置制御＋A.C.C.S.＋パージ制御＋自動発停 【レギュレータ＋パージ制御＋自動発停】		
モータ公称出力	kW	15	22	37	15	22	37
概略寸法 (幅×奥行×高さ)	mm	1,320×700× 1,310	1,590×850× 1,570	1,840×960× 1,630	1,320×700× 1,310	1,590×850× 1,570	1,840×960× 1,630
概略質量	kg	475	645	945	460	760	1,045
騒音値(正面1.5m)	dB[A]	58	54	58	58	56	58

ルフェンス（防油堤）を新たに設けることにより、機外への潤滑油の流出を防ぎ、環境汚染を防止する構造とした（22,37kW仕様の場合）。

⑶　**防雨構造**

雨水の浸入を防ぐため、ドア、トップカバーなどのメンテナンス部には、自動車などで十分実績のある成形シールラバーを採用している。また、吸排気部には新たなルーバ構造を採用し、機械の防音性能やヒートバランス性能を保ちつつ、雨水の浸入を防止している。

4．おわりに

本稿では、「屋外設置型PROAIR ASシリーズ」の特長について紹介した。今後は上位機種へのシリーズ展開を予定している。当社はこれまで産業機械、建設機械の多彩な使用環境に適合した製品の提供を行ってきた。これからもユーザの多彩なニーズに応える製品開発に取り組んでいく所存である。

写真２　屋外設置例

今月の新技術②
A New technology of this month

高効率・長寿命のブースターモジュール

グルンドフォスポンプ株式会社
西部支店長兼プロダクトマネージャー　大村　信夫

1．はじめに

当社のブースターモジュールBMシリーズは、主に逆浸透及び濾過用途に使用され、病院や研究所、幅広い分野の工場で採用されている。

本稿では、このBMシリーズのラインアップに新たに加わったBMSを紹介する。永久磁石電動機（PM電動機）とインバータで作動する直結ポンプで、既存の製品を更に上回る高効率と長寿命を実現する。

写真１　BMS標準仕様

写真２　BMS専用コントロールボックス

2．概要

⑴　用途

海水淡水装置、純水装置など濾過フィルターを必要とする装置用に最適である。また、取扱液は摩耗性、付着性（繊維類）スラリーなどを含まない非爆発性液とする。

⑵　仕様

BMS hsの標準仕様を表１に示す。

⑶　性能曲線

BMS hs性能曲線を図１に示す。

⑷　特長

①　高効率・省エネ

BMSが高効率・省エネを実現した背景には、最大82.7バールの高圧を生み出す高速運転が特徴の永久磁石電動機の存在がある。この電動機は、回転数4,000～5,500で、広範囲に運転速度の調整が可能である。また、希望の運転条件に合わせてインバータをセットすることができる。この高速電動機が、BMSの小型化・軽量化を実現する。

②　容易な保守

BMSは、シャフトシールやスラストベアリングの取り扱いが簡単な設計となっている。ポンプの分解に必要な工具は、たった３種類である。保守にかかる手間やダウンタイムの発生を削減する。

表1　仕様

ポンプ機種	流量	最少押込圧力	最大押込圧力	許容圧力	許容液温
	m^3/h	bar	bar	bar	℃
BMS hs 17-22	4－40	1	35	82.7	0－40
BMS hs 30-26	7.5－75	1	35	82.7	0－40
BMS hs 46-17	12－110	1	35	82.7	0－40
BMS hs 60-17	12－120	1	35	82.7	0－40

主要材料仕様

部品名称	材質
メカニカルシール	カーボン／SIC
スラストベアリング／ポンプ側	Al203　98%　セラミックアルミナ
スラストベアリング／電動機側	カーボン
ラジアル	グラフロン
中間ベアリング	NBR
スリーブOリング	FKM
ポンプシャフト	SUS329 J 3L 相当
インペラー	SUS890L 相当
中間チャンバー	SUS890L 相当
スリーブ	SUS329 J 3L 相当

配管接続

取付方式	仕様
ビクトリックカップリング	Style 77DX NBR

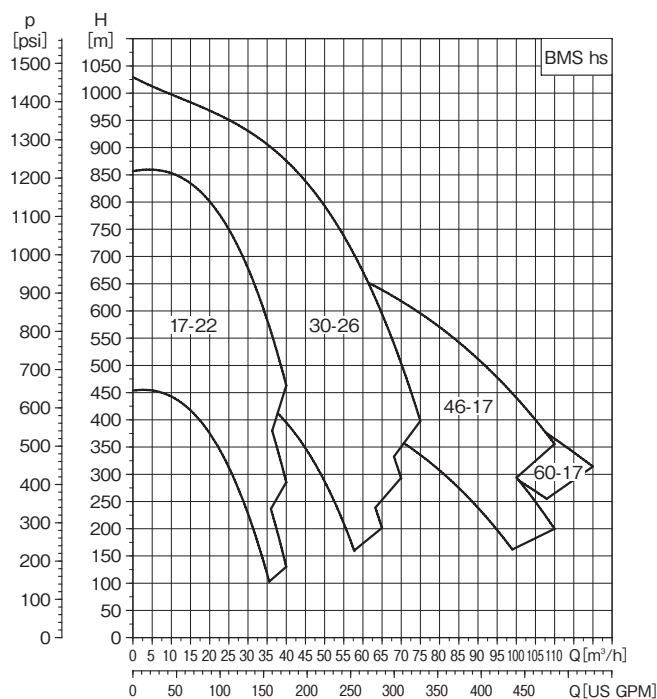



図1　性能曲線

③　高耐久性、高信頼性

BMSの接液部品には、耐海水性に優れる二相ステンレス（SUS329J3L相当）及びオーステナイト系ステンレス鋼材（SUS890L相当）を使用している。そのため、海水や半塩水での用途に対応可能である。当社は25年以上にわたり、逆浸透及び濾過用途のポンプの開発・製造に取り組んできた。BMSで使用されるひとつひとつの部品は全て、厳しい性能テストに合格した高品質のものであることを保証する。

3．おわりに

本稿では、BMシリーズの新製品としてブースターモジュールBMSを紹介した。市場においては、資源枯渇や地球温暖化といった環境問題や省エネ化への関心が高まっている。我々ポンプメーカーとしても、多岐にわたる市場ニーズに応えられる製品を提供していくことが重要であると考えている。今後も技術開発に努め、更なる製品の改良を目指し努力する所存である。

関東圏事業所の統合

ホソカワミクロン株式会社
企画管理本部　企画統括部　経営企画課
課長　**東　充延**

1．はじめに

当社は、第14次中期３ヵ年経営計画（2011（平成23）年10月～2014（平成26）年９月）において、経営基盤の強化を図ることを目標のひとつに掲げて取り組んでおり、その一環として、関東圏事業所の統合による業務の効率化を進めました。本稿では、その統合の概要を紹介します。

2．新東京事業所の建設

2013（平成25）年５月、東京支店（東京都板橋区、営業部、技術部、総務経理課）と柏事業所（千葉県柏市、メンテナンスサービス部）の２事業所及びつくば事業所（茨城県つくば市）のテストセンターを１ヶ所に集約し、関東圏に分散していた事業所を統合することで、事業運営の効率化を図るため、柏事業所を拡張して新たに東京事業所を建設しました。

今回の事業所の集約は、中期的に見た事業経費の削減を図ると共に、お客様の原料を実際に処理（粉砕、混合など）する顧客テストに担当営業やエンジニアの立ち会い機会を増やすことで最先端の顧客ニーズへの対応の幅を広げ、新製品・新技術の創出機能を強化することを目的としています。また、装置の保守・修理や部品販売を行うメンテナンス部門と機械販売部門を同一事業所に集約することで、連携による販売機能の強化を図る環境を整え、総合的な顧客満足度の向上に努めることが最終的な目的です。

当社にとって、テストセンターはお客様からのニーズと当社粉体技術のマッチングを図り、商売の種を育む役割を担う大変重要な部門です。その重要な機能を担う部門が、本社を置く大阪事業所では、以前から営業・技術部門と同一事業所内にあるのに対し、関東圏では東京都内とつくば市という物理的に離れた場所に存在しました。

この距離的条件から生じる種々の非効率や不利益について、事業所を統合・集約することで解消し、東日本における営業的、技術的なお客様への対応の強化を果たし、一層のサービス向上を図る考えです。

新東京事業所は、事務所棟と技術センター棟の２棟で構成されています。技術センター棟に設けたテストセンターは、粉体を扱ってきた長年の経験とノウハウを活かし、粉体技術に関わるテスト設備としては、世界でも最先端の設計となっています。お客様から依頼されたテストがクリーンな作業環境で効率的に行えるよう設備とその配置を工夫しました。テストゾーンは、限られたスペースを有効活用するため、階段状の３階建て構造とし、テストスペースと収納スペースを確保しています。また、ブロワやコンプレッサなどはユーティリティ室へ集中配置しました。更に、防音対応のテスト室を４室設け、クロスコンタミネーションの防止とテスト環境の安定化を図ると共に除塵設備を充実し、作業環境に配慮しました。自然光を取り入れることで省エネ化も図っています。また、海外グループ企業での事例を参考に、テストゾーンが一望できるガラス張りのユニークな事務・打ち合わせ

室を設置しました。テストの様子が一望でき、お客様から好評を得ています。

3．受託加工事業所の統合

更に、この事業所統合を補完する施策として、テストセンターをつくば事業所から東京事業所へ移設したことで、つくば事業所にできたスペースを有効利用し、受託加工事業における関西事業所（京都府八幡市）を関東事業所（茨城県つくば市）に統合しました。関東、関西に分散されていた加工工場を一本化して強化すると共に、間接業務を削減した効率的運営を図ることで、収益性の向上を目指します。

市場ニーズの変化速度が高まる中、新製品の試作や急な生産拡大需要に迅速かつ高い品質を以って対応するため、加工スペースを拡大すると共に高付加価値化加工設備の充実と加工装置の効率的配置による稼働率の向上を図ります。また、倉庫スペースの拡大によって、お客様の原料倉庫としての役割を付加した事業運営を行う計画です。

4．おわりに

これら２つの事業所統合策を通じて、東日本における経営と事業運営、情報伝達を効率化し、顧客満足度の向上を図っていく考えです。そして当社が開発する次世代粉体技術や最新の粉体技術を用いた高付加価値化加工技術の情報集約拠点として充実を図り、日本が得意とする高度なものづくりに求められる粉体技術に関する情報発信地へと育成していく方針です。

写真１　テストセンター棟（左）、テストセンター事務所棟（右）

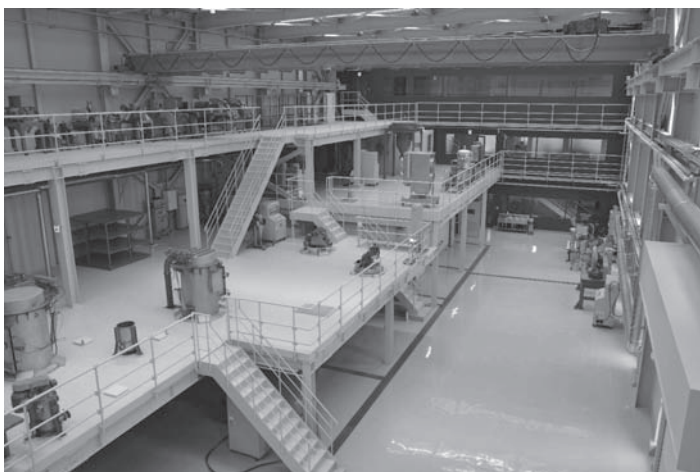



写真２　テストセンター内部

写真３　事務所棟正面

ものづくりを支える技

vol. 04

会員企業の技術者たちの挑戦

寝不足と闘いながら研鑽を重ね、金メダルを獲得した武井選手。

第51回技能五輪全国大会
旋盤　金メダル

株式会社 日立製作所
電力システム社　日立事業所　製造本部　電機製造部　回転機製作課
武井　翔哉 さん

2013（平成25）年11月に開催された「第51回技能五輪全国大会」において、株式会社 日立製作所の武井翔哉選手が「旋盤」種目で金メダルを受賞されました。

「旋盤」は、工作物を機械の軸に固定して回転させながら、バイトと呼ばれる刃物を当てて、ナイフでリンゴの皮をむくように切削していきます。0.01mmの緻密な精度の加工を競う、工作機械の代表的な種目です。

旋盤の競技では、未加工の鋼材の丸棒５個が支給され、選手は持参した数十種類のバイトで切削して、荒削り、中仕上げ、調整、仕上げ削りの順に精度を上げ、美しい部品に仕上げていきます。この間、累積誤差を規定内に収めるために常に計算しながら切削作業を進めます。最後に組み合わさった各部品がスムーズに動くかどうか、また、ねじを回転させた時の寸法の精度も審査の対象となるため、選手は最後の最後まで気を抜くことができません。

前回の大会では銀メダル。今回は周囲の大きな期待を背負っての出場となった武井選手。「当日多くの人が自分の周りにいましたが、競技中は集中していたので気になりませんでした。しかし、ずっと集中し続けるのは難しく、これでもう最後の大会なんだなと考えたりして感慨深い気持ちにもなっていました」。

そんな武井選手ですが、忙しい業務の合間を縫って重ねた訓練の成果を出しきり、見事に金メダルの栄冠を勝ち取りました。「毎日遅くまで訓練していたため、寝不足になりながら朝早く出勤するのがとても大変でした。また、訓練の成績がなかなか安定せず、どうすれば安定するか自分なりに試行錯誤したのも大変でした」。

技能五輪全国大会への出場を通して武井選手が培った経験は今後、製造の現場へも活かされていくことでしょう。「現在職場では、競技で加工していた品物の何十倍もの大きさの製品を加工しており、絶えず熱の変化、バイトの磨耗を読みながら作業を行っています。より高い精度、より高い品質、より早く作るため、訓練で身に付いた向上心をもって仕事をしていきたいです」。

最後に、武井選手は後に続く後輩たちにエールを送ってくれました。「夢を追いかけるのはとても大変でつらいですが、常に改善点を探していけば実力はつくと思います。あとは大会当日での運も必要ですので、日頃の行いには注意した方がいいかもしれません。がんばってください」。

先輩から一言!

金しかない！という重圧に見事、打ち勝ってくれました

株式会社 日立製作所　電力システム社　日立事業所　製造本部　電機製造部
調達エンジニアリング課　八重樫　豊さん

前回の大会では惜しくも銀メダル、今回の大会では金メダルしか残されていないというプレッシャーの中、見事金メダルを勝ち取ったことは大変素晴らしいことだと思います。武井君の職場での実務はシャフト加工で、我が製造部で製作している発電機の核となる重要な部品です。これからは技能五輪での経験を活かし日々精進し、日本一、そして世界一のものづくりを支える匠になってほしいと思います。

技能五輪全国大会とは？

毎年秋に開催される技能五輪全国大会は、青年技術者の技能レベルの日本一を競う競技会です。参加資格は23歳以下で、競技種目は45種類。

また、２年に一度開催される国際技能競技会の前年の技能五輪全国大会は、派遣選手の選考会も兼ねています。

※技能五輪全国大会は厚生労働省、中央職業能力開発協会が主催しています。

イベント情報

●2014NEW環境展（N-EXPO 2014 TOKYO）

会　　期：5月27日（火）～5月30日（金）
開催概要：「環境ビジネスの展開」をテーマに、循環型社会の構築に向け、環境汚染問題や地球温暖化問題、資源有効利用や多様な新エネルギーの活用等に対応する様々な環境技術・サービスを展示し情報発信することにより環境保全への啓発を行い、国民生活の安定と環境関連産業の発展を目的とした展示会（同時開催：2014地球温暖化防止展）
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日報ビジネス㈱　NEW環境展事務局
TEL：03-3262-3562
URL：http://www.nippo.co.jp/n-expo014/

●試作市場2014／微細・精密加工技術展2014

会　　期：５月29日（木）～５月30日（金）
開催概要：試作市場2014では削・プレスなどの機械加工分野、CAD・RP造形機などの関連機器分野、光造形、粉末造形、インクジェット造形などのRP造形分野、工業デザイン分野、微細・精密加工技術展2014では微細加工技術分野、精密加工技術分野、加工機械・関連機器分野など日本が誇る高度なものづくり力を一堂に会した展示会
会　　場：大田区産業プラザPiO
連 絡 先：日刊工業新聞社　イベント事務局
TEL：06-6946-3384
URL：http://nikkan-event.jp/sb/

●スマートコミュニティ Japan 2014

会　　期：6月18日（水）～6月20日（金）
開催概要：エネルギー、自動車、新産業の創出、そしてこれからの街づくりのためのソリューションをテーマに、「スマートコミュニティ展」「バイオマスエキスポ」「次世代自動車展」「農業ビジネスソリューション展」の４つの展示会を複合的に開催する
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日刊工業新聞社　業務局　イベント事業部
TEL：03-5644-7221
URL：http://www.nikkan.co.jp/eve/smart/

本　部

第17回運営幹事会（2月25日）

佃会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 国際プラント・インフラシステム・水ビジネス推進室長 川村尚永 殿より「水ビジネスの現状」についての講演があった。

また、経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長 須藤治 殿より挨拶があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成25年12月分及び１～12月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成26年１月分）
⑶　海外情報（平成26年２月号）
⑷　平成26年度産業機械の受注見通し（案）

風力発電関連産業機器に関する調査研究会幹事会（2月25日）

平成25年度報告書の原稿について内容確認及び検討を行った。

部　会

ボイラ・原動機部会

2月12日　部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ボイラ受注統計
⑵　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）
⑶　平成25年度決算報告（案）及び平成26年度収支予算（案）

鉱山機械部会

2月26日　幹事会及び施設見学会

⑴　幹事会
　次の事項について報告及び検討を行った。
　①　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）
　②　生産性向上設備投資促進税制
⑵　施設見学会
　ソーラーフロンティア㈱（宮崎県宮崎市）及び矢野産業㈱（宮崎県宮崎市）を訪問し、太陽電池製造ラインと太陽光発電設備の見学を行った。

化学機械部会

2月17日　幹事会・業務委員会合同会議

次の事項について検討及び審議、報告を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）
⑵　平成25年度決算報告（案）及び平成26年度収支予算（案）
⑶　台湾施設調査

環境装置部会

2月5日　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会及び講演会

⑴　分科会
　活動の進捗状況について確認を行った。
⑵　講演会
　次の講演会を行った。
　テーマ：「日本農業の市場環境と企業の農業参入」
　講　師：野村アグリプランニング＆アドバイザリー㈱ 調査部 主席研究員 佐藤光泰 殿

2月6日　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会及び講演会

⑴　分科会
　活動の進捗状況について確認を行った。
⑵　講演会
　次の講演会を行った。
　テーマ：「木質バイオマスのエネルギー利用～先行する欧州諸国の動向と日本の課題～」
　講　師：木質バイオマスエネルギー利用推進協議会 会長 熊崎実 殿

2月13日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会ヒアリング調査

エコシステム千葉㈱（千葉県袖ケ浦市）を訪問し、廃自動車及び廃家電等のシュレッダーダスト処理の現状や課題についてヒアリング調査を行った。

2月28日　環境ビジネス委員会　将来市場予測分科会

報告書について検討を行った。

タンク部会

2月25日　拡大幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑵　平成25年度決算報告（案）及び平成26年度収支予算（案）

⑶　部会役員体制

プラスチック機械部会

2月3日　射出成形機需要予測委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　「射出成形機中期需要予測」（案）

⑵　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑶　ISO/TC270及びTC270/WG1国際会議の結果

⑷　生産性向上設備投資促進税制

2月4日　押出成形機需要予測委員会

二軸押出機の輸出管理規制の現状と課題について報告及び検討を行った。

2月6日　ブロー成形機需要予測委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　ブロー成形機中期需要予測

⑵　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑶　ISO/TC270国際会議の結果

⑷　生産性向上設備投資促進税制

2月12日　技術委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑵　生産性向上設備投資促進税制

2月13日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

2月20日　部会総会

次の事項について報告及び審議を行い、承認した。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑵　「プラスチック機械中期需要予測」（案）

2月21日　メンテナンス委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑵　射出成形機の主要点検項目

⑶　生産性向上設備投資促進税制

2月26日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会

ISO規格案について検討を行った。

2月27日　中部地区委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑵　ISO/TC270の活動

⑶　生産性向上設備投資促進税制

⑷　今後の業界動向等

風水力機械部会

2月6日　送風機技術者連盟　年度幹事会

平成26年度春季総会の開催内容について審議を行った。

2月7日　部会拡大幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　部会役員体制

⑵　平成26年度事業計画（案）

⑶　機関誌「産業機械」風水力機械特集号への対応

⑷　生産性向上設備投資促進税制

2月7日　ポンプ技術者連盟　若手幹事会

技術セミナーのテーマについて審議を行った。

2月12日　ポンプ技術者連盟　「50年の歩み」編集委員会

「50年の歩み」の原稿を確認し、活動内容について審議を行った。

2月12日　ポンプ技術者連盟　年度幹事会

平成26年度春季総会の開催内容について審議を行った。

2月13日　ロータリ・ブロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

⑵　平成25年度決算報告（案）及び平成26年度収支予算（案）

⑶　リスクアセスメント

2月19日　汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　国土交通省へのヒアリング結果

⑵　一般社団法人 公共建築協会へのヒアリング結果

⑶　消火設備用ポンプの高効率モータ移行の検討

⑷　トップランナーモータ制度

2月20日　排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成25年度事業報告（案）及び平成25年度決算報告（案）

⑵　地方共同法人 日本下水道事業団仕様のポンプの羽根車塗装

2月21日　模型によるポンプ性能試験方法の国際標準化委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　性能換算式

⑵　JISの英訳に基づくISO原案作成分担

⑶　NP（新業務項目提案）投票の進捗状況

2月26日　プロセス用圧縮機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度事業計画（案）

⑵　平成26年度春季総会の開催内容

2月26日　プロセス用圧縮機委員会　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「FPSO（浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備）の市場動向及びコンプレッサーの用途」

講　師：三井海洋開発㈱ 技術部 プロジェクトマネージャー 兼 係留システムグループ ファンクションマネージャー 髙田憲尚 殿

運搬機械部会

2月4日　部会幹事会

次の事項について審議及び検討を行った。

⑴　平成26年度事業計画（案）

⑵　生産性向上設備投資促進税制

2月6日～7日　流通設備委員会　建築分科会

ユニット式ラック構造設計基準解説書の作成に向け検討を行った。

2月13日　チェーンブロック企画委員会

次の事項について検討を行った。

⑴　最近のチェーンブロック動向

⑵　巻上機の特別アセスメント

⑶　生産性向上設備投資促進税制

2月14日　コンベヤ技術委員会

次の事項について検討を行った。

⑴　リスクアセスメント

⑵　コンベヤ関係JIS規格の改正

⑶　機械安全警告ラベルの見直しと安全に関するガイドラインの作成

⑷　ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドラインの見直し

⑸　生産性向上設備投資促進税制

2月19日　昇降機委員会

生産性向上設備投資促進税制について検討を行った。

2月21日　流通設備委員会　クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

⑴　リスクアセスメント

⑵　特別アセスメント

⑶　機械安全警告ラベルの見直しと安全に関するガイドラインの作成

⑷　生産性向上設備投資促進税制

2月24日　流通設備委員会　JIS Z 0620、JIS Z 0110改正WG

JIS Z 0620（産業用ラック）、JIS Z 0110（産業用ラック用語）改正について検討を行った。

動力伝導装置部会

2月14日　減速機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　今後の業界動向

⑵　三相誘導電動機効率値規制

⑶　生産性向上設備投資促進税制

⑷　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

製鉄機械部会

2月7日　部会幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　生産性向上設備投資促進税制

⑵　平成25年度事業報告（案）及び平成26年度事業計画（案）

委員会

政策委員会

2月21日　委員会

次の事項について審議及び報告を行った。

⑴　統計関係報告（平成25年12月分及び１～12月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

⑵　工業会の活動状況（平成26年２月分）

⑶　平成26年度事業計画（案）

⑷　平成26年度産業機械の受注見通し（案）

産業機械工業規格等調査委員会

2月28日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　各部会の規格関係の活動報告

⑵　トップランナーモータ制度

⑶　TC164（金属の機械試験）の規格動向

環境委員会

2月3日　環境活動報告書WG

2013年12月に発行した「環境活動報告書2013」の内容等について意見交換を行い、次年度の改善項目等について検討した。

エコスラグ利用普及委員会

2月5日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　利用普及分科会及び標準化分科会の活動内容

⑵　平成26年度事業計画（案）及び平成26年度収支予算（案）

2月18日　利用普及分科会　編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　エコスラグ自治体通信

⑵　「2013年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」の企画

受注見通し会議

2月4日　平成26年度会合

産業機械受注の平成25年度見込みと平成26年度見通しについて審議を行い、「平成26年度　産業機械の受注見通し（案）」を取りまとめた。

また、同案を２月の政策委員会に上程することとした。

関西支部

委員会

政策委員会

2月25日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成25年12月分及び１～12月分）

①　産業機械の受注状況

②　産業機械の輸出契約状況

③　環境装置の受注状況

⑵　工業会の活動状況（平成26年１月分）

⑶　海外情報（平成26年２月号）

⑷　平成26年度産業機械の受注見通し（案）

5月中旬　第40回優秀環境装置審査委員会
22日　平成26年度定時総会
6月中旬　第２回風力発電関連産業セミナー
下旬　第40回優秀環境装置表彰式

部　会

ボイラ・原動機部会

5月12日　ボイラ技術委員会
14日　ボイラ幹事会
6月5日　部会総会

鉱山機械部会

5月中旬　骨材機械委員会
6月上旬　ボーリング技術委員会

環境装置部会

5月上旬　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会
〃　環境ビジネス委員会　水分科会
〃　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会
〃　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル分科会
6月上旬　環境ビジネス委員会　本委員会

プラスチック機械部会

5月中旬　ISO/TC270射出成形機分科会
〃　メンテナンス委員会
〃　押出成形機需要予測委員会
下旬　輸出委員会
〃　ISO/TC270射出成形機分科会
6月中旬　特許委員会

風水力機械部会

5月15日　汎用圧縮機技術分科会
20日　送風機技術者連盟　春季総会
中旬　排水用水中ポンプシステム委員会
〃　汎用ポンプ委員会
29日　ポンプ技術者連盟　春季総会
〃　メカニカルシール委員会　春季総会
6月5日　排水用水中ポンプシステム委員会　春季総会
11日　ロータリ・ブロワ委員会　春季総会
12日　汎用送風機委員会　春季総会
13日　送風機技術者連盟　拡大常任幹事会移動例会
17日　汎用圧縮機委員会　春季総会
18日　真空式下水道システム委員会　春季総会
19日　プロセス用圧縮機委員会　春季総会
26日　汎用ポンプ委員会　春季総会

運搬機械部会

5月中旬　コンベヤ技術委員会
〃　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会　仕分コンベヤJIS改正WG
〃　流通設備委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
6月上旬　流通設備委員会　建築分科会
〃　コンベヤ技術委員会
中旬　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG

動力伝導装置部会

5月26日　部会総会
下旬　減速機委員会
6月中旬　減速機委員会

業務用洗濯機部会

5月14日　部会総会
6月16日　定例部会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

5月上旬　　利用普及分科会
6月上旬　　エコスラグ利用普及委員会
〃　　標準化分科会
中旬　　利用普及分科会

関西支部

部　会

ボイラ・原動機部会

6月10日　　総会・施設調査

運搬機械部会

5月上旬　　繊維スリング分科会　総会

委員会

政策委員会

6月26日　　委員会

会員名簿2014

頒　価：1,080円（税込）
連絡先：総務部（TEL：03-3434-6821）

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-7579）

風力発電機の本体から部品などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、本報告書にまとめた。

平成24年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載。

2012年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している（2013年５月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望 ―2011年～2015年―

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版）～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。
今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

(1) 各システム機器の分類、用語の統一
(2) 能力表示方法の統一、標準化
(3) 各機器の安全基準と関連法規・規格
(4) 取扱説明書、安全マニュアル
(5) 物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分コンベヤ、垂直コンベヤ、及びパレタイザ検査要領書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：500円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼動させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守・点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な情況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

バルク運搬用　ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

バルク運搬用ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査個所および検査要領とその判定基準について規定したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式（JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

東京湾北部を震源としたマグニチュード７程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベーターの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械中期需要予測（平成26年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成26年、27年の需要予測を取りまとめたもの。

2013年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況（平成26年１月）

企画調査部

１．概　要

１月の受注高は3,450億1,300万円、前年同月比98.7%となった。

内需は、2,484億7,200万円、前年同月比182.9%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比145.6%、非製造業向けは同312.9%、官公需向けは同121.0%、代理店向けは同103.0%であった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（340.4%）、鉱山機械（128.3%）、化学機械（152.1%）、ポンプ（123.4%）、圧縮機（133.9%）、運搬機械（151.0%）、変速機（126.4%）、金属加工機械（218.3%）、その他機械（120.8%）の９機種であり、減少した機種は、タンク（37.1%）、プラスチック加工機械（98.5%）、送風機（51.6%）の３機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、965億4,100万円、前年同月比45.2%となった。

プラントは２件、74億3,000万円、前年同月比6.9%となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（152.5%）、タンク（1,281.7%【約13倍】）、プラスチック加工機械（146.7%）、ポンプ（141.3%）、送風機（134.0%）、変速機（112.8%）、金属加工機械（112.9%）、その他機械（192.2%）の８機種であり、減少した機種は、鉱山機械（92.9%）、化学機械（12.5%）、圧縮機（63.8%）、運搬機械（29.4%）の４機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

２．機種別の動向

①ボイラ・原動機

その他製造業、電力、その他非製造業、官公需、外需の増加により前年同月比289.1%となった。

②鉱山機械

化学の増加により同124.1%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）

外需の減少により同42.9%となった。

④タンク

外需の増加により同501.0%となった。

⑤プラスチック加工機械

外需の増加により同125.9%となった。

⑥ポンプ

官公需、外需の増加により同127.8%となった。

⑦圧縮機

外需の減少により同90.4%となった。

⑧送風機

運輸・郵便の減少により同63.7%となった。

⑨運搬機械

外需の減少により同77.0%となった。

⑩変速機

はん用・生産用、情報通信、卸売・小売の増加により同124.2%となった。

⑪金属加工機械

鉄鋼、その他官公需の増加により同153.8%となった。

（表１）　産業機械　需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成22年度	965,101	103.2	1,166,815	101.6	2,131,916	102.3	536,088	99.7	274,581	110.7	2,942,585	102.5	1,803,752	104.2	4,746,337	103.2
23年度	1,057,658	109.6	1,257,609	107.8	2,315,267	108.6	602,421	112.4	287,882	104.8	3,205,570	108.9	2,721,479	150.9	5,927,049	124.9
24年度	915,798	86.6	947,389	75.3	1,863,187	80.5	580,038	96.3	330,381	114.8	2,773,606	86.5	1,819,559	66.9	4,593,165	77.5
平成23年	1,037,707	107.5	1,286,862	(113.8)	2,324,569	(110.9)	559,959	(93.8)	279,829	104.9	3,164,357	106.9	2,101,280	115.9	5,265,637	110.3
24年	973,123	93.8	941,328	(73.1)	1,914,451	(82.4)	567,157	(101.3)	327,629	117.1	2,809,237	88.8	2,429,994	115.6	5,239,231	99.5
25年	943,541	97.0	1,000,730	106.3	1,944,271	101.6	606,571	106.9	301,841	92.1	2,852,683	101.5	1,921,557	79.1	4,774,240	91.1
平成24年10～12月	220,046	88.5	191,961	76.4	412,007	82.4	165,432	91.3	80,898	110.2	658,337	87.3	449,989	102.0	1,108,326	92.7
平成25年１～３月	225,956	79.8	344,866	101.8	570,822	91.8	179,108	107.7	80,881	103.5	830,811	95.9	750,074	55.1	1,580,885	71.0
４～６月	207,261	91.4	191,489	116.2	398,750	101.8	110,203	94.5	68,746	80.1	577,699	97.3	319,693	97.4	897,392	97.3
７～９月	271,697	111.8	275,478	112.1	547,175	112.0	153,006	128.7	75,453	91.1	775,634	112.3	509,492	175.0	1,285,126	130.9
10～12月	238,627	108.4	188,897	98.4	427,524	103.8	164,254	99.3	76,761	94.9	668,539	101.5	342,298	76.1	1,010,837	91.2
H25.4～H26.1累計	789,731	106.8	779,917	121.5	1,569,648	113.6	455,883	107.4	244,813	89.8	2,270,344	109.2	1,268,024	98.8	3,538,368	105.3
平成25年11月	89,269	102.3	49,370	119.5	138,639	107.8	29,595	60.2	25,696	91.7	193,930	94.3	117,718	76.2	311,648	86.5
12月	79,905	100.0	75,729	70.9	155,634	83.3	67,125	131.8	26,324	100.9	249,083	94.4	147,363	94.0	396,446	94.3
平成26年１月	72,146	145.6	124,053	312.9	196,199	220.0	28,420	121.0	23,853	103.0	248,472	182.9	96,541	45.2	345,013	98.7

【注】平成23年４月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表２）　産業機械　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械（冷凍機械を含む）		③－１　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	1,536,364	103.6	16,166	80.8	1,270,926	89.0	896,646	82.4	33,488	87.5	180,419	153.2	273,936	100.2
23年度	1,679,171	109.3	15,652	96.8	2,076,524	163.4	1,712,822	191.0	76,075	227.2	185,666	102.9	298,061	108.8
24年度	1,325,304	78.9	23,174	148.1	1,365,436	65.8	1,001,296	58.5	27,723	36.4	166,375	89.6	333,281	111.8
平成23年	1,742,452	116.9	14,725	83.1	1,409,639	107.3	1,041,982	109.8	84,350	283.2	177,102	100.2	292,842	106.9
24年	1,327,448	76.2	23,341	158.5	1,961,627	139.2	1,591,207	152.7	26,960	32.0	174,247	98.4	325,328	111.1
25年	1,428,416	107.6	19,076	81.7	1,409,687	71.9	1,030,503	64.8	41,305	153.2	177,243	101.7	337,085	103.6
平成24年10～12月	361,338	100.3	10,158	248.7	284,044	95.6	202,216	93.1	3,855	9.0	38,945	84.3	87,943	115.4
平成25年１～３月	466,998	99.5	4,238	96.2	588,204	49.7	502,441	46.0	6,780	112.7	44,903	85.1	89,977	109.7
４～６月	209,732	93.5	4,450	127.8	254,746	96.5	164,620	97.5	5,269	100.3	44,698	107.0	72,634	101.6
７～９月	482,270	176.9	4,574	86.4	320,252	139.8	210,412	164.6	3,943	33.3	46,376	113.8	87,736	104.6
10～12月	269,416	74.6	5,814	57.2	246,485	86.8	153,030	75.7	25,313	656.6	41,266	106.0	86,738	98.6
H25.4～H26.1累計	1,085,603	120.5	16,759	81.8	903,002	93.4	579,720	87.1	42,321	188.1	149,878	110.7	273,631	103.6
平成25年11月	82,379	58.3	2,522	32.0	103,697	155.8	72,736	190.2	2,686	142.3	13,484	95.5	24,372	86.7
12月	118,596	70.7	1,947	161.4	66,384	59.8	29,464	36.7	21,769	5,774.3	14,310	104.3	33,335	117.1
平成26年１月	124,185	289.1	1,921	124.1	81,519	42.9	51,658	31.0	7,796	501.0	17,538	125.9	26,523	127.8
会社数	16社		7社		42社		40社		5社		10社		19社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	288,576	115.9	26,283	122.0	339,608	122.6	57,903	127.4	199,776	210.2	522,892	94.5	4,746,337	103.2
23年度	316,135	109.5	20,983	79.8	352,891	103.9	55,032	95.0	226,626	113.4	624,233	119.4	5,927,049	124.9
24年度	242,285	76.6	26,036	124.1	339,694	96.3	43,810	79.6	165,484	73.0	534,563	85.6	4,593,165	77.5
平成23年	309,001	103.5	20,855	74.3	344,247	100.9	57,284	102.8	244,105	130.6	569,035	101.7	5,265,637	110.3
24年	255,589	82.7	23,572	113.0	348,945	101.4	45,395	79.2	176,401	72.3	550,378	96.7	5,239,231	99.5
25年	270,281	105.7	26,110	110.8	308,640	88.4	45,154	99.5	142,674	80.9	568,569	103.3	4,774,240	91.1
平成24年10～12月	56,309	76.9	7,148	175.6	92,329	116.5	11,068	88.0	33,046	82.0	122,143	76.6	1,108,326	92.7
平成25年１～３月	70,505	84.1	9,036	137.5	94,684	91.1	10,822	87.2	33,541	75.4	161,197	91.1	1,580,885	71.0
４～６月	64,852	131.9	5,354	128.5	69,092	94.0	11,080	98.3	30,411	68.9	125,074	96.5	897,392	97.3
７～９月	67,882	102.4	5,926	104.2	75,294	95.1	11,880	111.5	48,079	87.8	130,914	107.7	1,285,126	130.9
10～12月	67,042	119.1	5,794	81.1	69,570	75.4	11,372	102.7	30,643	92.7	151,384	123.9	1,010,837	91.2
H25.4～H26.1累計	217,695	113.6	19,051	94.8	231,812	86.4	38,410	105.9	118,953	86.0	441,253	111.3	3,538,368	105.3
平成25年11月	20,382	114.0	2,275	80.2	17,898	61.3	3,741	102.1	9,979	53.5	28,233	100.3	311,648	86.5
12月	25,029	108.4	1,515	65.5	30,429	115.1	3,981	107.9	12,690	198.3	66,461	183.4	396,446	94.3
平成26年１月	17,919	90.4	1,977	63.7	17,856	77.0	4,078	124.2	9,820	153.8	33,881	146.6	345,013	98.7
会社数	15社		7社		25社		6社		14社		37社		203社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。

業務用洗濯機：892百万円　　メカニカルシール：2,243百万円

（表３） 平成26年１月 需要部門別機種別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）

※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。

（単位：100万円）

需要者別		機種別	ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	817	0	3,493	416	0	0	43	141	7	369	105	127	594	6,112
		繊維工業	232	0	11	116	0	64	16	3	1	129	11	0	125	708
		紙・パルプ工業	396	0	115	108	0	8	57	2	4	40	57	0	102	889
		化学工業	993	398	1,820	508	13	616	590	804	9	1,097	112	414	681	8,055
		石油・石炭製品工業	146	0	3,036	432	224	5	166	608	1	73	4	0	39	4,734
		窯業土石	117	433	185	110	0	0	18	31	4	48	208	41	42	1,237
		鉄鋼業	781	0	226	218	0	0	197	514	72	841	258	2,098	83	5,288
		非鉄金属	197	0	166	216	0	2	12	6	0	696	32	119	104	1,550
		金属製品	43	0	45	111	0	8	5	38	0	137	168	32	122	709
		はん用・生産用機械	58	35	166	2,692	0	45	85	3,267	18	525	368	31	775	8,065
		業務用機械	4	0	59	2,358	0	100	27	48	0	21	0	0	275	2,892
		電気機械	193	0	5,774	2,159	0	182	35	87	8	522	34	89	552	9,635
		情報通信機械	60	0	88	220	0	86	210	13	1	60	132	5	10	885
		自動車工業	33	0	37	757	0	1,973	3	68	89	1,444	282	769	524	5,979
		造船業	622	0	349	448	0	0	25	232	0	332	64	20	67	2,159
		その他輸送機械工業	80	0	11	3	0	18	0	36	0	168	84	4	889	1,293
		その他製造業	3,766	177	933	1	0	2,452	564	101	78	218	880	131	2,655	11,956
		製造業計	8,538	1,043	16,514	10,873	237	5,559	2,053	5,999	292	6,720	2,799	3,880	7,639	72,146
	非製造業	農林漁業	16	0	2	110	0	0	13	7	0	5	10	1	13	177
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	426	53	0	0	0	13	17	0	2	6	0	7	524
		建設業	45	283	83	99	0	2	89	560	6	87	35	41	551	1,881
		電力業	81,361	0	8,946	0	6	0	1,163	188	158	60	83	1	143	92,109
		運輸業・郵便業	50	0	6	1,044	0	0	43	61	45	1,664	82	15	1,149	4,159
		通信業	55	0	1	142	0	0	0	0	0	1	2	0	0	201
		卸売業・小売業	7	0	40	564	0	0	1,529	164	33	2,739	113	237	476	5,902
		金融業・保険業	47	0	7	109	0	0	0	4	0	47	0	0	0	214
		不動産業	15	0	4	31	0	0	0	3	0	0	17	0	0	70
		情報サービス業	311	0	57	108	0	0	0	0	2	63	0	30	0	571
		リース業	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	32
		その他非製造業	7,802	0	5,015	993	103	1	1,943	103	14	731	43	21	1,444	18,213
		非製造業計	89,711	709	14,214	3,200	109	3	4,793	1,107	258	5,399	391	346	3,813	124,053
民間需要合計			98,249	1,752	30,728	14,073	346	5,562	6,846	7,106	550	12,119	3,190	4,226	11,452	196,199
官公需		運輸業	0	0	0	0	0	0	1	0	10	2	0	0	0	13
		防衛省	4,139	0	0	62	0	0	0	0	0	1	0	0	66	4,268
		国家公務	2,806	0	11	2	0	0	261	10	0	0	0	5	84	3,179
		地方公務	355	0	6,479	219	16	0	4,529	34	303	35	1	12	5,486	17,469
		その他官公需	597	0	127	305	0	2	916	17	5	236	221	993	72	3,491
		官公需計	7,897	0	6,617	588	16	2	5,707	61	318	274	222	1,010	5,708	28,420
海外需要			17,892	169	13,408	5,098	7,434	11,623	7,270	7,858	611	4,137	592	4,403	16,046	96,541
代理店			147	0	905	10,102	0	351	6,700	2,894	498	1,326	74	181	675	23,853
受注額合計			124,185	1,921	51,658	29,861	7,796	17,538	26,523	17,919	1,977	17,856	4,078	9,820	33,881	345,013

産業機械輸出契約状況（平成26年１月）

企画調査部

１．概　要

１月の主要約70社の輸出契約高は、876億2,600万円、前年同月比42.5%となった。

プラントは２件、74億3,000万円、前年同月比6.9%となった。

単体は801億9,600万円、前年同月比81.9%となった。

地域別構成比は、アジア72.8%、アフリカ6.0%、北アメリカ5.8%、ヨーロッパ5.6%、中東3.4%、南アメリカ3.0%となっている。

２．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

アジア、アフリカの増加により、前年同月比162.4%となった。

②鉱山機械

アフリカの増加により、前年同月比115.0%となった。

③化学機械

アジアの減少により、前年同月比36.9%となった。

④プラスチック加工機械

アジアの増加により、前年同月比147.0%となった。

⑤風水力機械

アジア、中東、南アメリカ、アフリカ、ロシア・東欧の減少により、前年同月比77.4%となった。

⑥運搬機械

アジア、北アメリカの減少により、前年同月比24.3%となった。

⑦変速機

中東、ヨーロッパ、ロシア・東欧の増加により、前年同月比112.9%となった。

⑧金属加工機械

アジア、北アメリカの増加により、前年同月比156.6%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパ、オセアニアの増加により、前年同月比121.1%となった。

⑵　プラント

アジア、中東の減少により、前年同月比6.9%となった。

（表１）　平成26年１月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単体機械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	381,956	93.1	4,569	48.2	369,309	127.7	94,150	134.8	201,839	101.3	101,293	154.2	13,835	143.9	102,364	428.9
23年度	589,370	154.3	2,928	64.1	203,022	55.0	100,321	106.6	226,660	112.3	97,549	96.3	11,920	86.2	52,645	51.4
24年度	411,062	69.7	9,169	313.1	248,426	122.4	84,673	84.4	175,281	77.3	111,852	114.7	7,185	60.3	53,467	101.6
平成23年	564,736	137.3	2,484	42.7	435,255	335.8	93,454	100.7	226,496	107.8	94,484	94.1	12,683	96.2	58,958	72.0
24年	440,543	78.0	9,638	388.0	158,322	36.4	93,592	100.1	176,362	77.9	108,875	115.2	8,301	65.4	69,924	118.6
25年	461,854	104.8	2,907	30.2	273,868	173.0	95,021	101.5	209,943	119.0	88,211	81.0	6,798	81.9	57,345	82.0
平成24年10～12月	158,871	118.9	6,987	568.0	75,246	149.1	17,229	71.7	38,509	76.6	30,798	139.6	1,717	74.7	10,142	135.2
平成25年１～３月	129,032	81.4	521	52.6	117,418	429.9	22,794	71.9	60,587	98.2	35,546	109.1	1,606	59.0	6,315	27.7
４～６月	53,408	108.0	816	311.5	43,598	138.3	23,420	105.0	47,316	156.8	17,972	85.9	1,701	72.9	10,932	43.4
７～９月	208,929	283.5	1,324	94.6	74,283	306.6	26,574	118.9	48,045	104.4	21,335	86.8	1,967	128.6	26,514	224.1
10～12月	70,485	44.4	246	3.5	38,569	51.3	22,233	129.0	53,995	140.2	13,358	43.4	1,524	88.8	13,584	133.9
H25.4～H26.1累計	349,936	119.6	2,547	29.0	169,293	102.1	82,384	119.8	161,950	123.7	55,943	62.3	5,780	94.8	54,374	110.3
平成25年８月	85,052	259.6	194	36.7	42,218	717.1	8,786	90.1	10,124	96.9	5,378	63.0	603	102.2	11,800	851.4
９月	112,469	614.6	50	7.4	23,866	191.9	7,973	126.6	18,835	78.3	5,997	98.5	630	141.3	7,243	83.1
10月	2,684	11.7	55	112.2	8,877	19.9	7,957	136.1	17,064	194.8	3,874	32.8	500	86.7	1,694	42.8
11月	26,211	28.2	9	0.1	37,964	719.8	6,919	128.0	13,659	131.7	3,999	33.9	456	80.6	5,227	106.3
12月	41,590	97.0	182	587.1	▲ 8,272	－	7,357	123.1	23,272	120.1	5,485	76.2	568	99.0	6,663	525.5
平成26年１月	17,114	162.4	161	115.0	12,843	36.9	10,157	147.0	12,594	77.4	3,278	24.3	588	112.9	3,344	156.6

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成22年度	70,851	123.0	104,265	119.9	1,444,431	118.2	227,136	54.2	1,671,567	101.9
23年度	71,500	100.9	103,475	99.2	1,459,390	101.0	1,145,086	504.1	2,604,476	155.8
24年度	65,495	91.6	95,817	92.6	1,262,427	86.5	452,244	39.5	1,714,671	65.8
平成23年	72,311	106.3	107,824	104.1	1,668,685	137.1	310,841	65.1	1,979,526	116.8
24年	66,587	92.1	94,958	88.1	1,227,102	73.5	1,094,037	352.0	2,321,139	117.3
25年	56,529	84.9	111,593	117.5	1,364,069	111.2	436,343	39.9	1,800,412	77.6
平成24年10～12月	15,699	102.1	18,982	72.1	374,180	112.3	49,198	62.4	423,378	102.8
平成25年１～３月	17,451	94.1	30,328	102.9	421,598	109.1	297,578	31.7	719,176	54.3
４～６月	13,612	81.3	24,195	104.7	236,970	106.7	54,640	66.3	291,610	95.8
７～９月	12,047	77.3	22,759	97.3	443,777	181.4	35,965	156.0	479,742	179.2
10～12月	13,419	85.5	34,311	180.8	261,724	69.9	48,160	97.9	309,884	73.2
H25.4～H26.1累計	44,173	84.5	96,287	129.4	1,022,667	108.9	146,195	55.6	1,168,862	97.3
平成25年８月	4,077	85.0	7,244	94.0	175,476	213.0	0	－	175,476	213.0
９月	3,758	68.9	8,995	132.9	189,816	212.7	35,965	156.0	225,781	201.0
10月	3,788	72.8	12,500	215.5	58,993	53.9	10,558	49.3	69,551	53.1
11月	4,266	100.0	9,808	288.7	108,518	74.3	0	－	108,518	74.3
12月	5,365	86.1	12,003	122.7	94,213	79.4	37,602	135.4	131,815	90.0
平成26年１月	5,095	121.1	15,022	168.3	80,196	81.9	7,430	6.9	87,626	42.5

（備考）※１月のプラントの内訳

	（件数）	（金額）
その他	2	7,430

	（金額）	（構成比）
国内	3,228	43.4%
海外	2,645	35.6%
その他	1,557	21.0%
合計	7,430	100.0%

（表２） 平成26年１月　産業機械輸出契約状況　機種別・世界州別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

（単体機械）	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	33	10,370	127.8%	6	14	11.4%	171	11,609	34.7%	60	8,422	150.6%	1,164	9,355	94.1%
中東	5	300	78.3%	0	0	－	4	93	58.5%	4	70	155.6%	235	2,088	74.4%
ヨーロッパ	6	85	－	0	0	－	9	25	51.0%	9	199	41.0%	64	112	73.2%
北アメリカ	6	987	47.2%	0	0	－	13	317	67.0%	61	1,137	199.5%	263	476	233.3%
南アメリカ	3	1,035	553.5%	0	0	－	3	207	80.9%	5	211	108.8%	20	145	8.6%
アフリカ	6	4,138	68,966.7%	6	147	－	1	592	4,228.6%	0	0	－	20	239	30.4%
オセアニア	12	36	83.7%	0	0	－	0	0	－	1	30	3,000.0%	12	32	36.4%
ロシア・東欧	4	163	2,328.6%	0	0	－	0	0	－	7	88	400.0%	14	147	24.3%
合計	75	17,114	162.4%	12	161	115.0%	201	12,843	36.9%	147	10,157	147.0%	1,792	12,594	77.4%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	54	2,146	18.7%	19	285	104.8%	61	2,193	120.3%	4	1,772	112.9%	143	12,184	188.9%
中東	0	0	－	1	49	－	0	0	－	2	275	150.3%	3	111	1,585.7%
ヨーロッパ	17	903	320.2%	9	128	118.5%	2	2	10.0%	3	2,035	121.1%	65	1,440	66.2%
北アメリカ	5	206	14.8%	5	81	75.7%	18	935	456.1%	2	368	110.8%	161	572	205.8%
南アメリカ	1	5	5.1%	1	21	67.7%	3	193	238.3%	1	71	147.9%	2	704	11,733.3%
アフリカ	1	8	13.6%	0	0	－	1	21	－	1	112	145.5%	1	5	－
オセアニア	0	0	－	1	1	33.3%	0	0	－	1	462	148.6%	1	6	100.0%
ロシア・東欧	1	10	10.0%	2	23	－	0	0	－	0	0	－	0	0	－
合計	79	3,278	24.3%	38	588	112.9%	85	3,344	156.6%	14	5,095	121.1%	376	15,022	168.3%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,715	58,350	74.0%	1	5,430	6.0%	1,716	63,780	37.8%	72.8%
中東	254	2,986	82.7%	0	0	－	254	2,986	13.6%	3.4%
ヨーロッパ	184	4,929	105.9%	0	0	－	184	4,929	105.9%	5.6%
北アメリカ	534	5,079	89.8%	0	0	－	534	5,079	89.8%	5.8%
南アメリカ	39	2,592	100.2%	0	0	－	39	2,592	100.2%	3.0%
アフリカ	37	5,262	560.4%	0	0	－	37	5,262	560.4%	6.0%
オセアニア	28	567	116.9%	1	2,000	－	29	2,567	529.3%	2.9%
ロシア・東欧	28	431	38.8%	0	0	－	28	431	38.8%	0.5%
合計	2,819	80,196	81.9%	2	7,430	6.9%	2,821	87,626	42.5%	100.0%

環境装置受注状況（平成26年１月）

企画調査部

１月の受注高は、258億8,000万円で、前年同月比126.0%となった。

１．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

食品、その他向け事業系廃棄物処理装置、機械向け大気汚染防止装置関連機器、機械、その他向け産業廃水処理装置の増加により、104.7%となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、産業廃水処理装置、その他向けごみ処理装置関連機器の増加により、653.3%となった。

③官公需

汚泥処理装置の減少により、82.5%となった。

④外需

排煙脱硝装置の減少により、37.0%となった。

２．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

電力向け排煙脱硫装置の増加により、349.4%となった。

②水質汚濁防止装置

官公需向け汚泥処理装置の減少により、75.3%となった。

③ごみ処理装置

その他非製造業向け関連機器、官公需向け都市ごみ処理装置、事業系廃棄物処理装置、関連機器の増加により、146.2%となった。

④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の増加により、158.6%となった。

（表１）　環境装置の需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：%）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成22年度	54,685	97.4	34,277	89.3	88,962	94.1	337,737	98.8	426,699	97.8	27,496	196.1	454,195	100.9
23年度	62,927	115.1	68,664	200.3	131,591	147.9	415,252	123.0	546,843	128.2	45,148	164.2	591,991	130.3
※ 24年度	53,318	84.7	28,040	40.8	81,358	61.8	372,269	89.6	453,627	83.0	35,868	79.4	489,495	82.7
平成23年	65,290	113.6	69,360	237.9	134,650	155.5	371,060	98.1	505,710	108.8	24,765	97.2	530,475	108.2
24年	53,584	82.1	35,412	51.1	88,996	66.1	366,845	98.9	455,841	90.1	46,372	187.2	502,213	94.7
25年	48,924	91.3	32,559	91.9	81,483	91.6	412,746	112.5	494,229	108.4	29,583	63.8	523,812	104.3
平成24年10～12月	12,721	75.7	7,037	76.0	19,758	75.8	97,755	74.8	117,513	75.0	5,253	82.4	122,766	75.3
平成25年１～３月	14,919	98.2	7,649	50.9	22,568	74.7	113,223	105.0	135,791	98.4	16,421	61.0	152,212	92.3
４～６月	11,033	120.3	6,770	85.4	17,803	104.1	73,039	87.6	90,842	90.4	4,676	127.9	95,518	91.7
７～９月	11,449	69.4	11,837	218.3	23,286	106.2	114,495	147.0	137,781	138.0	2,780	26.4	140,561	127.3
10～12月	11,523	90.6	6,303	89.6	17,826	90.2	111,989	114.6	129,815	110.5	5,706	108.6	135,521	110.4
H25.4～H26.1累計	36,973	89.7	35,023	159.6	71,996	114.0	311,894	113.8	383,890	113.8	13,590	66.0	397,480	111.1
平成25年11月	3,375	91.9	2,493	130.2	5,868	105.0	19,355	90.7	25,223	93.7	1,128	52.1	26,351	90.6
12月	4,751	82.5	2,083	56.0	6,834	72.1	49,194	190.7	56,028	158.8	1,456	61.1	57,484	152.6
平成26年１月	2,968	104.7	10,113	653.3	13,081	298.5	12,371	82.5	25,452	131.3	428	37.0	25,880	126.0

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円 比率：％）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成22年度	57,022	104.8	212,146	110.2	183,068	91.2	1,959	74.6	454,195	100.9
23年度	60,953	106.9	236,922	111.7	292,372	159.7	1,744	89.0	591,991	130.3
※ 24年度	52,268	85.8	180,537	76.2	254,810	87.2	1,880	107.8	489,495	82.7
平成23年	65,358	130.2	233,818	108.6	229,497	103.1	1,802	75.0	530,475	108.2
24年	50,536	77.3	191,792	82.0	257,919	112.4	1,966	109.1	502,213	94.7
25年	47,281	93.6	196,223	102.3	278,261	107.9	2,047	104.1	523,812	104.3
平成24年10～12月	11,021	94.6	50,893	68.9	60,366	78.2	486	122.4	122,766	75.3
平成25年１～３月	18,263	110.5	55,195	83.1	78,281	96.2	473	84.6	152,212	92.3
４～６月	10,619	101.5	28,134	95.9	56,249	88.0	516	112.9	95,518	91.7
７～９月	9,659	77.1	61,331	136.0	69,058	132.1	513	110.6	140,561	127.3
10～12月	8,740	79.3	51,563	101.3	74,673	123.7	545	112.1	135,521	110.4
H25.4～H26.1累計	37,939	103.8	150,967	109.0	206,843	114.1	1,731	114.9	397,480	111.1
平成25年11月	4,079	102.0	17,044	116.3	5,057	48.9	171	192.1	26,351	90.6
12月	2,010	41.4	16,129	78.6	39,200	326.1	145	58.2	57,484	152.6
平成26年１月	8,921	349.4	9,939	75.3	6,863	146.2	157	158.6	25,880	126.0

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表３） 平成26年１月 環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

需要部門		民間需要																	官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計					
機種		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	16	1	2	1	7	25	17	43	40	65	39	256	2	2	81	85	341	15	0	15	109	465
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	6,530	0	0	6,530	6,535	0	0	0	15	6,550
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,210	0	0	1,210	1,210	17	0	17	0	1,227
	排ガス処理装置	0	0	14	0	0	0	0	0	23	0	3	40	0	0	0	0	40	177	0	177	34	251
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	24	424	0	0	0	0	424	4	0	4	0	428
	小計	16	1	16	1	7	25	17	48	63	465	66	725	7,742	2	81	7,825	8,550	213	0	213	158	8,921
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	194	0	40	30	8	92	16	47	32	808	418	1,685	874	4	77	955	2,640	16	1	17	175	2,832
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	0	0	295	295	325	5,048	77	5,125	0	5,450
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	475	0	475	0	475
	汚泥処理装置	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	0	5	14	15	1,026	1	1,027	0	1,042
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	29	0	2	0	0	0	0	9	0	1	11	52	0	0	14	14	66	23	0	23	51	140
	小計	224	0	42	30	8	92	16	56	32	809	459	1,768	883	4	391	1,278	3,046	6,588	79	6,667	226	9,939
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	42	42	43	3,557	5	3,562	32	3,637
	事業系廃棄物処理装置	104	0	2	0	0	0	0	7	0	0	234	347	0	0	401	401	748	871	5	876	0	1,624
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	562	562	563	1,039	0	1,039	0	1,602
	小計	104	0	2	0	0	0	0	7	0	2	234	349	0	0	1,005	1,005	1,354	5,467	10	5,477	32	6,863
騒音振動防止装置	騒音防止装置	0	0	1	0	1	0	0	5	0	0	119	126	5	0	0	5	131	14	0	14	12	157
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	0	0	1	0	1	0	0	5	0	0	119	126	5	0	0	5	131	14	0	14	12	157
合計		344	1	61	31	16	117	33	116	95	1,276	878	2,968	8,630	6	1,477	10,113	13,081	12,282	89	12,371	428	25,880

プラスチック加工機械需要部門別受注状況（平成15～24年度）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円）
下段：前年度比（%）

	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度
製造業	59,297	79,146	84,817	81,790	76,708	49,847	33,771	61,457	66,471	64,858
	115.6	133.5	107.2	96.4	93.8	65.0	67.7	182.0	108.2	97.6
非製造業	1,077	863	306	250	324	88	62	240	269	111
	96.4	80.1	35.5	81.7	129.6	27.2	70.5	387.1	112.1	41.3
民間需要合計	60,374	80,009	85,123	82,040	77,032	49,935	33,833	61,697	66,740	64,969
	115.2	132.5	106.4	96.4	93.9	64.8	67.8	182.4	108.2	97.3
官公需	109	278	30	99	3	12	5	89	40	585
	70.3	255.0	10.8	330.0	3.0	400.0	41.7	1780.0	44.9	1462.5
代理店	7,022	7,458	6,934	5,984	4,846	2,620	2,136	3,194	2,351	2,832
	125.8	106.2	93.0	86.3	81.0	54.1	81.5	149.5	73.6	120.5
内需合計	67,505	87,745	92,087	88,123	81,881	52,567	35,974	64,980	69,131	68,386
	116.1	130.0	104.9	95.7	92.9	64.2	68.4	180.6	106.4	98.9
海外需要	129,727	106,203	115,502	113,105	131,451	69,162	81,760	115,439	116,535	97,989
	133.9	81.9	108.8	97.9	116.2	52.6	118.2	141.2	100.9	84.1
受注額合計	197,232	193,948	207,589	201,228	213,332	121,729	117,734	180,419	185,666	166,375
	127.2	98.3	107.0	96.9	106.0	57.1	96.7	153.2	102.9	89.6

産業機械機種別生産実績（平成26年１月）

（指定統計第11号）

付月間出荷在庫高（経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			114,067
ボイラ			33,626
一般用ボイラ	807	2,438t/h	28,252
水管ボイラ	756	2,364t/h	27,989
2t/h未満	575	269t/h	455
2t/h以上35t/h未満	179	395t/h	562
35t/h以上490t/h未満	–	–	–
490t/h以上	2	1,700t/h	26,972
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	51	74t/h	263
舶用ボイラ	20	119t/h	213
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	5,161
タービン			14,686
蒸気タービン			12,679
一般用蒸気タービン	18	1,573千kW	6,522
舶用蒸気タービン	13	24千kW	213
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	5,944
ガスタービン	18	22千kW	2,007
内燃機関	410,685	10,442千PS	65,755

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			129,015
鉱山機械（せん孔機、さく岩機）	1,233		994
破砕機	28		418

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		5,453	9,116				
化学機械	3,929	5,374	9,009	混合機、かくはん機及び粉砕機	211	571	1,242
ろ過機器	93	486	705	反応用機器	38	1,582	1,429
分離機器	455	248	755	塔槽機器	140	544	639
集じん機器	2,245	562	1,390	乾燥機器	251	275	869
熱交換器	496	1,107	1,979	貯蔵槽	21	79	108
とう（套）管式熱交換器	108	201	395	固定式	16	76	101
その他の熱交換器	388	906	1,584	その他の貯蔵槽	5	2	7

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		9,856	14,092
製紙機械	−	−	−
プラスチック加工機械	944	9,856	14,092
射出成形機(手動式を除く)	801	9,093	10,567
型締力100t未満	227	585	1,472
〃 100t以上200t未満	317	1,879	2,922
〃 200t以上500t未満	182	2,794	2,668
〃 500t以上	75	3,835	3,505
押出成形機(本体)	46	275	1,297
押出成形付属装置	51	137	929
ブロウ成形機(中空成形機)	46	351	1,299

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			31,047			31,931		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	198,955	8,169	17,776	219,276	8,548	18,449	242,063	6,130
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	39,699	4,805	8,224	39,464	4,761	8,558	50,632	2,664
単段式	30,736	2,861	4,103	30,459	2,763	4,023	44,215	1,743
多段式	8,963	1,944	4,121	9,005	1,998	4,534	6,417	920
軸・斜流ポンプ	52	627	1,711	48	609	1,603	9	40
回転ポンプ	25,590	342	643	26,931	375	718	8,179	194
耐しょく性ポンプ	59,371	401	3,034	62,347	429	3,039	37,876	164
水中ポンプ	40,697	1,271	2,394	61,906	1,715	2,925	105,453	2,649
汚水・土木用	37,381	1,102	1,854	59,226	1,561	2,384	101,637	2,491
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	3,316	169	540	2,680	154	541	3,816	158
その他のポンプ	33,546	723	1,771	28,580	658	1,607	39,914	420
真空ポンプ	4,370	…	2,428	4,326	…	2,728	1,456	…
圧縮機	19,306	3,897	7,954	19,114	3,817	7,921	11,987	2,750
往復圧縮機	16,223	1,219	1,619	16,192	1,266	1,741	9,421	625
可搬形	14,988	632	753	14,901	630	798	9,113	355
定置形	1,235	587	866	1,291	636	943	308	270
回転圧縮機	3,058	2,258	4,397	2,897	2,131	4,241	2,566	2,124
可搬形	1,277	1,169	1,634	1,233	1,121	1,493	1,317	1,192
定置形	1,781	1,088	2,763	1,664	1,010	2,748	1,249	932
遠心・軸流圧縮機	25	420	1,938	25	420	1,938	−	−
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	21,465	1,899	2,888	20,862	1,764	2,833	15,608	1,163
回転送風機	5,372	469	1,073	5,211	419	931	1,591	339
遠心送風機	13,950	1,210	1,489	12,845	1,114	1,469	12,411	634
軸流送風機	2,143	220	326	2,806	230	433	1,606	191

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			73,738
運搬機械			44,673
クレーン	2,192	6,452	6,014
天井走行クレーン	435	1,111	1,068
ジブクレーン(水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	12	983	841
橋形クレーン	17	706	301
車両搭載形クレーン	1,656	1,875	1,626
ローダ・アンローダ	2	760	1,400
その他のクレーン	70	1,017	778
巻上機	36,058		3,112
舶用ウインチ	135	…	1,521
チェーンブロック	35,923	…	1,591

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
コンベヤ	24,603	9,473	8,887
ベルトコンベヤ	5,016	418	964
チェーンコンベヤ	2,314	1,754	2,428
ローラーコンベヤ	16,385	1,031	858
その他のコンベヤ	888	6,270	4,637
エレベータ(自動車用エレベータを除く)	3,221	26,005	19,627
エスカレータ	133	…	1,783
機械式駐車装置	239	…	2,271
自動立体倉庫装置	142	…	2,979
産業用ロボット			29,065
シーケンスロボット	305	…	983
プレイバックロボット	7,167	…	16,015
数値制御ロボット	1,657	…	8,924
知能ロボット	27	…	95
部品・付帯装置	…	…	3,048

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		25,187	33,994
固定比減速機(自己消費を除く)	446,766	13,086	18,397
モータ付のもの	210,266	6,917	6,861
モータなしのもの	236,500	6,169	11,536

製品名	生産		
	数量(千個)	重量(t)	金額(百万円)
歯車(粉末や金製品を除く)(自己消費を除く)	11,526	6,636	10,235
スチールチェーン	4,199千m	5,464	5,361

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			15,075					
金属一次製品製造機械			3,639					
圧延機械			150					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	16	156	140	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	10	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,879本	6,636	3,489	2,750本	6,471	3,403	659本	…
第二次金属加工機械			9,569			9,450		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	101	1,053	1,633	99	853	1,269	11	43
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	124	1,661	1,628	132	1,842	1,758	254	2,667
数値制御式(液圧プレス内数)	65	780	600	74	825	585	133	1,543
機械プレス	205	4,731	5,284	200	4,689	5,314	171	2,675
100t未満	172	1,493	2,187	164	1,411	2,217	164	2,539
100t以上500t未満	27	1,037	1,301	30	1,077	1,301	7	136
500t以上	6	2,201	1,796	6	2,201	1,796	−	−

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	53	820	877	50	759	923	154	2,491
せん断機	12	281	201	11	…	201	1	…
鍛造機械	19	373	618	21	…	703	5	…
ワイヤーフォーミングマシン	10	123	205	10	…	205	−	…
鋳造装置	113	1,912	1,867					
ダイカストマシン	58	1,248	1,537	…	…	…	…	…
鋳型機械	9	51	94	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	46	613	236	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			150,123			154,947	
冷凍機	1,847,205		30,570	1,592,470		32,175	1,245,536
圧縮機(電動機付を含む)	1,840,444		25,894	1,585,430		27,498	1,237,056
一般冷凍空調用	270,463		5,880	191,853		3,538	796,551
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,569,981		20,014	1,393,577		23,960	440,505
遠心式冷凍機	42		860	42		860	6
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	146		1,124	138		955	27
コンデンシングユニット	6,573		2,692	6,860		2,862	8,447
冷凍機応用製品	1,542,330		116,736	1,889,315		120,173	1,532,756
エアコンディショナ	1,490,604		102,299	1,847,398		107,217	1,393,468
電気により圧縮機を駆動するもの	740,201		74,240	1,096,484		78,283	1,315,291
セパレート形	737,160		71,548	1,093,267		75,671	1,310,157
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	3,041		2,692	3,217		2,612	5,134
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	9,180		3,661	11,163		4,623	20,226
輸送機械用	741,223		24,398	739,751		24,311	57,951
冷凍・冷蔵ショーケース	17,114		5,945	15,120		5,358	37,281
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,240		969	12,698		1,225	11,588
除湿機	21,805		919	4,957		329	79,514
製氷機	4,533		885	4,192		828	5,218
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,200		2,976	750		2,358	1,449
冷凍・冷蔵ユニット	2,834		2,743	4,200		2,858	4,238
補器	8,342		2,143	7,696		1,956	12,457
冷凍・空調用冷却塔	583		674	562		643	766

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機			9,469			8,386	
自動販売機	26,490		8,026	20,327		7,064	32,846
飲料用自動販売機	25,745		6,906	19,615		5,962	30,596
たばこ自動販売機	24		6	172		51	1,066
切符自動販売機	286		911	286		911	2
その他の自動販売機	435		203	254		140	1,182
自動改札機・自動入場機	321		620	320		619	9
業務用洗濯機	492		823	442		703	804

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
鉄構物及び架線金物			
鉄構物		128,313	36,540
鉄骨		87,185	17,193
軽量鉄骨		16,704	4,034
橋りょう(陸橋・水路橋・海洋橋等)		19,024	11,564
鉄塔(送配電用・通信用・照明用・広告用等)		3,259	1,154
水門(水門巻上機を含む)		1,772	2,325
鋼管(ベンディングロールで成型したものに限る)		369	270
架線金物	14,019(千個)		3,773

この統計にある記号は、下記の区分によります。
—印:実績のないもの　…印:不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

一般社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠にありがとうございます。定期購読の希望、送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが下記にご記入の上、ご返信下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

新たに定期購読を希望される方は、下記に送付先をご記入の上、ご返信下さい。受け取り次第、請求書を送付いたします（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：756円　年間購読料：9,072円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴　社　名

部課名・お役職

ご　氏　名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合がございます。何卒ご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
部課名・お役職	部課名・お役職
ご氏名	ご氏名

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません）

宛　先　〒

（部数　　　　）

賛助会員制度のご案内

一般社団法人 日本産業機械工業会は、ボイラ・原動機、鉱山機械、化学機械、環境装置、タンク、プラスチック機械、風水力機械、運搬機械、動力伝動装置、製鉄機械、業務用洗濯機等の生産体制の整備及び生産の合理化に関する施策の立案並びに推進等を行うことにより、産業機械産業と関連産業の健全な発展を図ることを目的として事業活動を実施しております。

当工業会では従来から新入会員の募集を行っておりますが、正会員（産業機械製造業者）の他に、関連する法人及び個人並びに団体各位に対して事業活動の成果を提供できる賛助会員制度も設置しております。

本制度は当工業会の調査研究事業等の成果を優先利用する便宜が得られるなど、下表のような特典がありますので広く関係各位のご加入をお勧めいたします。

賛助会員の特典

	出版物、行事等	備　考
1	機関誌「産業機械」	年12回
2	会員名簿	和文：年１回 英文：隔年１回
3	工業会事業報告書・計画書	年１回
4	工業会決算書・予算書	年１回
5	自主統計資料 （１）産業機械受注 （２）産業機械輸出契約 （３）環境装置受注	月次：年12回 年度上半期累計、暦年累計、年度累計：年間各１回
6	総会資料（会議・講演）	年１回
7	運営幹事会資料（会議・講演）	年９回
8	機種別部会の調査研究報告書（自主事業・補助事業）	発刊のご案内：随時（送料等を実費ご負担いただきます）
9	各種講演会のご案内	随時（講演会によっては実費ご負担いただきます）
10	新年賀詞交歓会	東京・大阪で年１回開催
11	工業会総会懇親パーティ	年１回
12	関西大会懇親パーティ	年１回（関西大会：11月の理事会を大阪で開催）
13	関係省庁、関連団体からの各種資料	随時
14	その他	工業会ホームページ内の会員専用ページへの認証 （上記各資料の電子データをご利用いただけます）

≪お問い合わせ先≫
一般社団法人 日本産業機械工業会　総務部
TEL：03-3434-6821　FAX：03-3434-4767
E-mail：info@jsim.or.jp

記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております（掲載料無料）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

（お問い合わせ先）一般社団法人 日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

■４月号は「プラスチック機械」特集号として、部会長、副部会長をはじめ部会を代表する４名の方にお集まりいただき開催した座談会、また多くの技術・装置等について紹介させていただきました。プラスチック機械部会の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました。

◎今月号の伝統工芸品は「豊橋筆」（とよはしふで）です。

（歴史）

江戸時代後期に、吉田藩主が京都の鈴木甚左衛門を御用筆匠として迎え、下級武士の副業として筆づくりを推奨したのが始まりです。明治初年に芳賀次郎吉が芯巻筆を改良して水筆（現在の筆）の製法を広め、弟子を養成して豊橋筆の基礎を築きました。現在も多くの職人が伝統的技術・技法を継承して、筆づくりに励んでいます。

（特徴）

豊橋筆は一般書道用筆が主体です。近年、安価な中国筆が進出しており､大きな打撃を受けています。しかし、日本人向きの高級品づくりに全力を傾注して中国筆に対処しています。

（作り方）

筆づくりの工程は約36工程です。大別すると、原毛を選別し、毛もみをし、練りまぜて毛並みを整えて芯を作り、その外側に上毛を巻き付け、軸をつけ、軸に彫刻を施して完成です。豊橋筆の製法の特徴は「水を用いて練りまぜ」をすることです。長い歴史の過程で培われた伝統的な技術・技法を受け継ぎ、手づくりによる優秀品ばかりです。

（作り手から一言）

毛もみとは、獣毛の油分を取り除くため、うるち米のもみ殻を焼いた灰で揉む作業です。筆の良否は練りまぜで決まります。熟練者の見事な手さばきをぜひ一度ご覧ください。

（主要製造地域）　愛知県／豊橋市、豊川市、蒲郡市、新城市他

（指定年月日）　昭和51年12月25日

産業機械

No.763 Apr

平成26年４月14日印刷
平成26年４月21日発行

2014年４月号
発行人／一般社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp
発行所・販売所／本部　〒105-0011 東京都港区芝公園３丁目５番８号（機械振興会館４階）
TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部　〒530-0047 大阪市北区西天満２丁目６番８号（堂ビル２階）
TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール　TEL：(03)6716-5299　FAX：(03)6716-5929
株式会社 アズワン　TEL：(03)3266-0081　FAX：(03)3266-5966
印刷所／株式会社 内外リッチ　TEL：(03)6272-3103　FAX：(03)6272-3108

平成26年
経済センサス‐基礎調査
及び
商業統計調査

あなたの回答が、日本経済の力になる!

みんなが主役の調査です。

経済センサス‐基礎調査は、事業所及び企業の活動の状態を調査し、すべての産業分野における事業所及び企業の従業者規模等の基本的構造を全国及び地域別に明らかにすること、各種統計調査の基礎となる母集団情報の整備を図ることを目的として実施します。

商業統計調査は、商業を営む事業所について、産業別、従業者規模別、地域別等に従業者数、商品販売額等を把握し、我が国商業の実態を明らかにし、商業に関する施策の基礎資料を得ることを目的として実施します。

両調査は、共に平成26年に実施するため、調査対象となる事業所及び企業における報告負担の軽減、効率的かつ円滑な調査の実施等の観点から、一体的に実施いたします。

総務省
Ministry of Internal Affairs and Communications

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

ホームページのご案内

◇経済センサス 経済センサス 検索　◇商業統計調査 商業統計調査 検索

http://e-census-syougyo.stat.go.jp/

産業機械

特集「プラスチック機械」

平成26年4月21日発行(毎月1回20日発行第763号)

頒価700円(消費税別56円)